



Kerimäen ja Punkaharjun Kulennoisharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelma

ELINA LINDSBERG |



Kerimäen ja Punkaharjun Kulenoisharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelma

ELINA LINDSBERG

RAPORTTEJA 114 | 2012

KERIMÄEN JA PUNKAHARJUN KULENNOISHARJUN POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Kirsi Haajanen, Elina Lindsberg ja Laura Liuski

Kansikuva: Hannu Vallas (Lentokuva Vallas Oy), 14.5.2010.

Kartat: Elina Lindsberg

ISBN 978-952-257-662-0 (pdf)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-662-0

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi

ESIPUHE

Tämä suojelusuunnitelma on laadittu Etelä-Savon ELY-keskuksessa EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien Suojeluohjelma Itä-Suomi -hankkeessa. Hankkeeseen osallistuvat myös Mikkelin Vesilaitos, Piekämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR-kunnat (Juva-Joroinen-Rantasalmi). Vastaavanlaiset projektit toteutetaan myös Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Etelä-Savon projektin kesto on 1.1.2009 - 31.12.2012. Projektilla on ohjausryhmä, johon kuuluu henkilöitä seuraavista tahoista: Keski-Savon ympäristötoimi, JJR-kunnat (Joroisten, Juvan ja Rantasalmen kunta), Etelä-Savon maakuntaliitto, Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut, Mikkelin Vesilaitos, Itä-Suomen aluehallintovirasto, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus sekä Geologian tutkimuskeskuksen Itä-Suomen yksikkö.

Kerimäen ja Punkaharjun Kulennoisharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa on esitetty pohjavesialueita uhkaavat riskit ja riskien minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi laaditut toimenpidesuosituksukset. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisen pohjaveden saanti yhdyskuntien käyttöön. Suojelusuunnitelmaan on koottu yhteen tietoja pohjavesiselvityksistä ja -tutkimuksista. Taustatietoja on saatu myös ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä ja ympäristöluvista. Tietoja on tarkennettu maastokäynneillä.

Suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia, joita toiminnanharjoittajat tekevät mm. ympäristölupa-, maa-aines- ja kemikaalilainsäädännön perusteella.

Suojelusuunnitelmien laadinnassa on hyödynnetty mm. Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa raporttia Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä -taustaselvitystä (Rintala ja muut, 2007). Lisäksi hyvänä mallina suojelusuunnitelmista pidetään Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaa. Lisäksi apuna on käytetty Pohjois-Savon suojelusuunnitelma -hankkeessa valmistuneita suojelusuunnitelmia.

Suojelusuunnitelman on laatinut projektisuunnittelija Elina Lindsberg Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. Kuntalaisten vaikuttamismahdollisuus on huomioitu suojelusuunnitelman laadinnassa ja menettelykäytäntö on esitetty esipuheen viimeisessä kappaleessa.

Suojelusuunnitelma jaetaan CD-ROM-levyllä ja/tai tulostettuna mm. Kerimäen ja Punkaharjun kunnille, Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymä SOSTERille, Etelä-Savon pelastuslaitokselle, Pohjois-Savon ELY-keskukselle, Etelä-Savon maakuntaliittoon ja Itä-Suomen aluehallintovirastolle. Suojelusuunnitelman tiivistelmä jaetaan toimenpideohjelmissa mainituille toimijoille/kiinteistönomistajille/haltijoille. Suojelusuunnitelma ja suojelusuunnitelman tiivistelmä toimenpideohjelmasuosituksineen julkaistaan internetissä sähköisesti.

Suojelusuunnitelmaan kootut tiedot on syytä tarkistaa kohdekohtaisesti esimerkiksi päätöksiä tehtäessä. Suojelusuunnitelmaan sisältyvää toimenpideohjelmaa päivitetään jatkossa seurantaryhmän toimesta, joka voi olla osa laajempaa vesienhoidon toimintaryhmää. Seurantaryhmä kootaan lähinnä eri viranomais-tahoista ja se kokoontuu vähintään kerran vuodessa. Maanomistajille ja toiminnanharjoittajille tulisi antaa mahdollisuus osallistua seurantaryhmän toimintaan.

Suojelusuunnitelma tullaan viemään Kerimäen ja Punkaharjun kunnanvaltuustojen hyväksyttäväksi. Kiitokset kaikille sidosryhmille joilta tietoja on saatu ja jotka ovat osallistuneet suojelusuunnitelman laadintaan.

Menettelykäytäntö suojelusuunnitelman laadinnassa:

Toimenpide	Taho	Aika
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	Viranomaistahot (Kerimäen ja Punkaharjun kunnat, Etelä-Savon pelastuslaitos, Pohjois-Savon ja Etelä-Savon ELY-keskukset, Itä-Savon Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymä SOSTERI)	29.6.-3.8.2012
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	Metsänomistajien liitto Järvi-Suomi, MTK Etelä-Savo, Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteiden kiinteistönomistajat tai haltijat, maa-ainestenottajat, viljelijät, yritykset	30.7.-12.8.2012
Nähtävilläolo	Kuntalaiset ja asianosaiset Ehdotus nähtävänä internetissä osoitteessa > Ajan-kohtaista (vasen palsta) > Julkaisut > Erillisjulkaisut ja www.mikkeli/ajankohtaista ja Etelä-Savon ELY-keskuksen asiakaspalvelussa (Jääkärintie 14), Kerimäen kunnanvirastolla (Kerimäentie 10), Punkaharjun kunnantalolla (Kauppatie 20) ja internetissä (www.kerimaki.fi , www.punkaharju.fi). Nähtävilläolosta ilmoitus Itä-Savo-lehdessä (13.9.2012).	13.9.-15.10.2012
Lautakuntakäsittely	Kerimäen kunnan rakennuslautakunta	1.10.2012
Lautakuntakäsittely	Punkaharjun kunnan valvontalautakunta	18.10.2011
Lautakuntakäsittely	Punkaharjun kunnan tekninen tuotantolautakunta	31.10.2012
Viimeistely ja valmistuminen	Etelä-Savon ELY-keskus	7.11.2012
Tekninen lautakunta, Kunnanhallitus-käsittely	Savonlinnan kaupunginhallitus	2013 (arvio)
Kunnanvaltuustokäsittely	Savonlinnan kaupunginvaltuusto	2013

Sisältö

ESIPUHE.....	4
1. POHJAVESIEN SUOJELUSUUNNITTELU JA TAVOITTEET	8
1.1 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus	8
1.2 Pohjavesien suojelusuunnitelmien tavoitteet.....	8
2. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT	10
2.1 Asutus	10
2.1.1 Viemäriverkosto ja verkostoon kuulumattomat kiinteistöt.....	10
2.1.2 Öljysäiliöt	10
2.1.3 Maalämpöjärjestelmät.....	11
2.1.4 Vapaa-ajan alueet	11
2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset	11
2.3 Maa-ainestenotto.....	12
2.4 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	12
2.5 Yritystoiminta	13
2.6 Muuntajat	14
2.7 Maa- ja metsätalous	14
2.8 Ilmastomuutos.....	15
3. POHJAVESIALUEILLE TULEVAISUUDESSA SIJOITETTAVIA TOIMINTOJA KOSKEVAT TOIMENPIDESUOSITUKSET	17
3.1 Asutus	17
3.2 Liikenne, tien- ja kadunpito	18
3.3 Maa-ainesten otto.....	18
3.4 Yritystoiminta	19
3.5 Muuntamot.....	19
3.6 Maa- ja metsätalous	19
4. ALUEELLA TEHDYT TUTKIMUKSET	21
4.1 Lähtöaineisto	21
4.2 Suunnitelman yhteydessä tehdyt tutkimukset ja selvitykset	21
5. ALUEEN GEOLOGIA JA POHJAVESIOLOSUHTEET	22
5.1 Geologia.....	22
5.2 Hydrogeologia	22
5.3 Vedenlaatu	22
6. VEDENOTTAMO JA TUTKITUT VEDENOTTAMOPAIKAT.....	24
7. MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	25
7.1 Maankäyttö.....	25
7.2 Kaavoitus	25

8. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT JA TOIMENPIDESUOSITUKSET RISKIEN POISTAMISEKSI	31
8.1 Yleistä Kulennoisharjun riskikohteista	31
8.2 Asutus	32
8.2.1 Jätevedet.....	32
8.2.2 Öljy- ja kemikaalisäiliöt.....	33
8.2.3 Maalämpöjärjestelmät.....	33
8.2.4 Vapaa-ajan alueet	33
8.3 Tienpito ja liikenne	35
8.4 Maa-ainesten otto.....	35
8.4.1 Voimassa olevat luvat.....	36
8.4.2 Päättäneet luvat.....	40
8.5 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet	44
8.6 Yritystoiminta	46
8.7 Muuntamot.....	47
8.8 Maatalous.....	48
8.9 Metsätalous.....	48
8.10 Ilmastonmuutos.....	49
9. POHJAVEDEN MÄÄRÄN JA LAADUN VALVONTA SEKÄ SEURANTA	50
9.1 Tarkkailu vedenottamolla	50
9.2 Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä	50
9.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako.....	51
10. VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA	53
11. TOIMENPIDEOHJELMAN VASTUUNJAKO	55
12. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	56
Kirjallisuus	57

Kansikuva: Kulennoisharjun pohjavesialueen keskiosaa ja valmibetonitehdas, näkymä luoteesta koilliseen. Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 14.5.2010.

Liitteet

- Liite 1. Kulennoisharjun pohjavesialueen sijaintikartta (1:100 000)
- Liite 2. Kulennoisharjun pohjavesialuekartta (1:20 000)
- Liite 3. Kulennoisharjun pohjavesialueen maaperäkartta (1: 20 000)
- Liite 4. Kulennoisharjun pohjavesialueen riskikartta (1: 20 000)
- Liite 5. Kulennoisharjun pohjavesialueen toimenpideohjelma
- Liite 6. Termien selitys
- Liite 7. Suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä

1. POHJAVESIEN SUOJELUSUUNNITTELU JA TAVOITTEET

1.1 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus

Suomessa pohjavesialueita on kartoitettu järjestelmällisesti noin 40 vuoden ajan. Pohjavesialueiden rajausta perustuu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin. Alueiden rajaamisessa on kiinnitetty huomiota etenkin esiintymän maalajikoostumukseen, hydraulisesti yhtenäisen alueen laajuuteen sekä vedenläpäisevyyteen.

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, joka vaikuttaa pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Tämän lisäksi on erikseen rajattu pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevä osa eli muodostumisalue, jossa maaperän vedenläpäisevyys on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava.

Viimeisin kattavin kartoitus, jonka yhteydessä pohjavesialueet on myös luokiteltu, on tehty vuosina 1986-1995. Pohjavesialueet luokitellaan niiden vedenhankintaan soveltuvuuden ja suojelutarpeen mukaan kolmeen luokkaan. Suomen ympäristökeskus on julkaissut pohjavesialueiden kartoituksesta ja luokituksista päivitetyn oppaan (Britschgi ja muut, 2009).

Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka I)

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20-30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi vesihuollon erityistilanteissa varavedenottoon vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m³ päivässä.

Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (luokka II)

Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.

Muu pohjavesialue (luokka III)

Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi.

1.2 Pohjavesien suojelusuunnitelmien tavoitteet

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien avulla pyritään ehkäisemään pohjaveden laadun heikkeneminen ja turvaamaan esiintymän antoisuuden säilyminen ennallaan rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueilla. Suunnitelmassa kartoitetaan pohjavesialueella olevat, pohjavedelle riskiä tai vaaraa aiheuttavat kohteet ja toiminnot. Suojelusuunnitelman tavoitteena on määrittää ne toimenpiteet, joilla kokonaisriskiä voidaan vähentää ja näin estää pohjaveden tilan huononeminen. Lisäksi suunnitelmassa pyritään selvittämään pohjavesialueiden hydrogeologiset olosuhteet sekä pohjaveden tila.

Tavoitteena on saada suojelusuunnitelman avulla riittävän tarkkaa tietoa niin riskeistä kuin alueen pohjavesiolosuhteistakin. Mikäli esimerkiksi taloudellisista tai aikataulullisista syistä kaikkia lisätutkimuksia ei ole ollut mahdollista suorittaa, kirjataan ne toimenpideohjelmaan. Toimenpideohjelma on suojelusuunnitelman tärkein osa, joka edellyttää kunnan ja muiden asianomaisten sitoutumista toimenpiteiden suorittamiseen. Ehdotettujen toimenpiteiden toteutus tapahtuu mm. kaava-, ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksillä sekä niiden valvonnalla. Toimenpideohjelman toteutumisesta varten hankkeen aikana perustetaan seurantaryhmät. Pohjaveden laadun tarkkailuun tulee kiinnittää erityistä huomiota esimerkiksi alueelle myönnettävissä ympäristöluvuissa. Suojelusuunnitelman ylläpito edellyttää hyvää tiedonhallintaa. Tavoitteena onkin, että keskeiset tiedot olisivat helposti hyödynnettävissä paikkatietojärjestelmissä.

Suomessa suojelusuunnitelmia on laadittu vuodesta 1991 lähtien. Vuoteen 2007 mennessä valtakunnallisella tasolla suojelusuunnitelmia on tehty noin 260 kappaletta ja ne kattavat yhteensä noin tuhat pohjavesialuetta. Etelä-

Savon ELY-keskuksen alueella suojelusuunnitelmia on laadittu noin 30 pohjavesialueelle. Suuntaviivat pohjavesien suojelun suunnitteluun antaa Euroopan yhteisön vesipolitiikan puitedirektiivin perusteella vuonna 2004 säädetty laki (1299/2004) vesienhoidon järjestämisestä asetuksineen. Direktiivin mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteinen alkutarkastelu, mikä tarkoittaa pohjavesialueiden kartoitusta ja luokitusta. Riskipohjavesialueilla pohjavesien suojelu edellyttää ominaispiirteiden lisätarkastelua, ihmistoiminnan pohjavesivaikutusten arviointia sekä pohjavesiseurantojen järjestämistä. Suojelusuunnitelmaa voidaan pitää kattavampana kuin mitä vesipuitedirektiivi edellyttää, sillä suojelusuunnitelma sisältää aina myös yksityiskohtaisen kyseiselle alueelle tehdyn toimenpideohjelman.

Liitteeseen 7 on kerätty suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä.

2. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT

Kappaleiden 2 ja 3 tekstit on pääasiassa koottu Siilinjärven pohjavesialueiden suojelusuunnitelmasta (Laakso, 2011).

Vesienhoidon järjestämisestä annetun valtioneuvoston asetuksen (1040/2006, muutettu asetuksella 341/2009, jäljempänä vesienhoitoasetus) 7 §:n mukaan pohjavesimuodostumissa, joissa mahdollisesti ei vallitse hyvä tila, tulee suorittaa lisäselvitys pohjavesien ominaispiirteistä sekä ihmisen toiminnan vaikutuksista. Selvityksen eräs keskeinen tavoite on arvioida onko pohjavesimuodostuman tila hyvä vai huono. Selvitys voi koskea pohjavesimuodostuman kemiallista tai määrällistä tilaa.

Tällaiset ns. riskialueet nimetään, silloin kun tarkastelun kohteena on kemiallinen tila, seuraavin perustein:

- Jos pohjavesimuodostuman veden laadussa todetaan asetuksen 341/2009 liitteessä 7A lueteltujen aineiden osalta ympäristölaatu normien ylityksiä yhdessä tai useammassa havaintopisteessä, on tällainen pohjavesialue aina riskialue. Tarkastelussa käytetään pitoisuuksien vuosikeskiarvoja.

Lisäksi riskialueeksi tulee yleensä nimetä sellaiset pohjavesimuodostumat, joiden veden laadussa todetaan paikalliseen luonnontilaan nähden kohonneita pitoisuuksia, vaikka ympäristölaatu normeja ei vielä olisi ylitetty. Näin on toimittava erityisesti silloin, jos todetaan nouseva pitoisuusmuutos. Riskialueiksi tulisi myös nimetä sellaiset muodostumat, joiden vedessä todetaan aineita, joita ei luonnontilaisessa pohjavedessä esiinny.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi harkintansa mukaan nimetä riskialueiksi myös sellaisia pohjavesimuodostumia joiden veden laadusta ei ole havaintoja, mutta joilla on niin paljon ja niin merkittäviä riskitekijöitä että on perusteltua epäillä, että muodostuman tila ei mahdollisesti ole hyvä.

2.1 Asutus

2.1.1 Viemäriverkosto ja verkostoon kuulumattomat kiinteistöt

Jätevesien kulkeutuminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aiheuttama riski pohjavedelle. Pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesien maaperään imeytys että vesihuoltolaitosten toiminta.

E erityisen ongelmallisia ovat huonokuntoiset, vuotavat viemäriverkostot (varsinkin betoniset viemäriverkostot). Viemäri vuodot johtuvat putkien vaurioitumisesta, liikenteen kuormituksesta tai putken sisäisestä korroosiosta. Putkivaurioiden lisäksi vuodot voivat aiheutua putkien liitosvioista. Myös erilaiset häiriötilanteet, kuten jäteveden pumppaamon ylivuototilanne, voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Taajama-asutuksen ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa. Haja-asutusalueella jätevesiä on usein käsitelty johtamalla ne saostuskaivojen kautta maaperään tai avo-ojaan.

Jätevesien pääasialliset lika-aineet ovat biologisesti hajoavat orgaaniset aineet ja ravinteet. Päästö ilmenee yleensä pohjaveden kokonaissuolapitoisuuden, sähkönjohtavuuden sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksien nousuna. Jätevesipäästön tai -vuodon seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua myös haitallisia mikro-organismeja.

Kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla, joilla jätevedet on käsiteltävä kiinteistökohtaisesti.

2.1.2 Öljysäiliöt

Huonokuntoiset öljysäiliöt voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lämmitysöljyä voi päästä maaperään ja pohjaveteen mm. säiliön tai putkiston vuodon, ylitäytön tai muun tankkaushäiriön tai kuljetusauton onnettomuuden seurauksena. Pohjaveteen kulkeutuneen öljyn on todettu säilyvän pohjavedessä vuosikymmeniä.

Etelä-Savon pelastuslaitoksella on käytössään Merlot-palotarkastusohjelma, jonne öljysäiliötietoja päivitetään. Asuintalojen palotarkastukset muuttuvat uuden pelastuslain myötä omavalvontatarkastuksiksi, jolloin pelastusviranomaisen ei käy tekemässä palotarkastusta kuin pyydettyessä. Jos palotarkastuksella havaitaan, että säiliö on

tarkastamatta, tarkastaja kirjoittaa asiasta korjausmääräyksen. Mikäli kiinteistössä tapahtuu lämmitysjärjestelmän vaihtaminen toiseen, vaihtamisesta ei tule tietoa pelastusviranomaiselle. Ainoastaan öljysäiliön vaihtamisesta uuteen tai öljylämmitysjärjestelmän ottamisesta pois käytöstä tulee tieto öljysäiliöntarkastajalta pelastusviranomaiselle. Pohjavesialueilla voi mahdollisesti olla säiliöitä, joiden tarkastusaika on umpeutunut. Riskin aiheuttavat myös ne säiliöt (esim. farmarisäiliöt), joita tarkastusvelvollisuus ei koske.

Öljysäiliöitä tarkastavat yritykset tekevät säiliöiden tarkastuksia asiakkaiden tilausten perusteella. Vastuu öljysäiliön tarkastamisesta on kiinteistön omistajalla. Säiliöt tarkistetaan viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti, ja tarkastuspöytäkirjat toimitetaan myös pelastusviranomaiselle. Tarkastuksen toteutumista määräajassa ei käytännössä valvota. Kiinteistönomistajilla olisi mahdollisuus saavuttaa kustannussäästöjä tilaamalla tarkastus yhdessä useammalle saman alueen öljysäiliölle.

Tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Etelä-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Joidenkin kuntien ympäristönsuojelumääräysten perusteella uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumisvaara minimoidaan teknisillä suojarakenteilla.

2.1.3 Maalämpöjärjestelmät

Huolellisesti suunnitellun, rakennetun ja käytetyn yksittäisen lämpökaivon aiheuttama pohjaveden pilaantumisriski on yleensä vähäinen. Häiriötilanteissa vaikutukset rajoittuvat useimmiten lämpökaivon lähialueelle ja mahdollisesti lähimpiin porakaivoihin. Kuitenkin suuriakin määriä lämmönsiirtoaineita voi joutua pohjaveteen lähinnä huolimattoman asennuksen seurauksena. Lämmönsiirtoaineiden vuotojen lisäksi riskejä voivat aiheuttaa pinnalta valuvien vesien suora pääsy pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden takia. Kallion raoissa liikkuvale pohjavedelle voi avautua uusia kulkureittejä, mikä voi muuttaa antoisuutta ja pahimmillaan kuivattaa lähikaivot, mutta toisaalta vesikaivon antoisuus voi myös parantua lämpökaivon avattua uusia reittejä vedelle (Juvonen, 2009). Poraus voi myös aiheuttaa pohjaveden lyhytaikaista samentumista tai pohjaveden eri kerrostumien sekoitumista keskenään. (Hämeen ELY-keskus, 2012)

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen on muuttunut luvanvaraiseksi. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos on tullut voimaan 1.5.2011. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta.

2.1.4 Vapaa-ajan alueet

Vapaa-ajan alueista esimerkiksi urheilukentät ja -alueet, golfkentät sekä laskettelurinteet voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Riski aiheutuu näillä alueilla mm. lannoituksesta ja kastelusta, viemäröinnistä ja liikenteestä. Lannoitteita ja torjunta-aineita käytetään runsaasti. Jos maaperä läpäisee hyvin vettä ja kastelu on runsasta, voivat typpi ja torjunta-aineet kulkeutua pohjaveteen. Yleisötapahtumiin liittyvät runsas liikenne, jätehuolto sekä viemäröinti voivat lisäksi aiheuttaa riskejä.

2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset

Teiden rakentaminen sekä kunnossapito aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle, koska Suomen tiestö on osin rakennettu harjuille ja reunamuodostumille, jotka ovat myös pääasiallisia pohjaveden muodostumis- ja varastoitusalueita ja näin ollen merkittäviä vedenhankinnan kannalta.

Pohjaveden pilaantumisriskiä voivat aiheuttaa pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset mahdollisissa onnettomuuksissa. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat polttonesteet. Haitallisia kemikaaleja

voi kulkeutua maaperään ja pohjaveteen myös vähäisien vuotojen seurauksena. Ylitäyttöjen, tihkuvuotojen jne. tapauksissa päästöt voivat olla vaikeammin havaittavia verrattuna onnettomuustilanteisiin.

Päätiestön liukkaudentorjuntaan käytetään suolaa, pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia. Pohjavesien kanalta suolan käyttö teiden talvikunnossapidossa on merkittävä riskitekijä, joka saattaa johtaa haitallisen korkeisiin kloridipitoisuuksiin pohjavedessä. Liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamia haittoja pohjavedelle ovat mm. raskasmetallien liukeneminen, kemikaalijäämät ja orgaanisten aineiden käytöstä aiheutuva veden happikato seuranaisvaikutuksineen. Nykyisellä tekniikalla suolan käyttöä ei voida juurikaan tehostaa liikenneturvallisuutta vaarantamatta, mutta vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita on pyritty löytämään. Kaliumformiaatti on todettu sopivan liukkaudentorjuntaan hyvin ja se on haitaton sekä hajoaa hiilidioksidiksi ja vedeksi. Sen laajaa käyttöä rajoittaa kuitenkin noin 15 kertaa natriumkloridia kalliimpi hinta.

Mahdollisia riskejä ovat myös maanteiden varsien rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytettävät torjunta-aineet. Ilma-peräinen laskeuma voi aikaansaada laaja-alaista maaperän pilaantumista, esim. happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista.

Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla teille suojauksia. Suojusrakenteet tulee rakentaa siten, että ne pidättävät kemikaaleja ja liukkaudentorjunnassa käytettävää kloridia. Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla tiealueille myös luiskasuojauksia. Luiskasuojauksen tavoitteena on johtaa vesi pois pohjaveden muodostumisalueelta ja pidättää haitta-aineita. Pääosa rakennetuista luiskasuojauksista on erilaisia mineraalisia tiivistärakenteita eli savi-, moreeni-, maabentoniitti- tai bentoniittimattorakenteita.

Moottorikelkkareiteillä on maastoliikennelain mukaisesti perustettu yleinen oikeus ajaa moottorikelkalla. Moottorikelkkailureitti on tieliikennelain mukainen tie. Moottorikelkkailureitti edellyttää aina kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen vahvistamaa reittisuunnitelmaa sekä lisäksi reitin pitäjän ja maanomistajien välisiä kirjallisia sopimuksia tai reittitoimitusta. (Poutamo, 2005)

2.3 Maa-ainestenotto

Maa-ainesten otto ja jälkihoitamattomat ottamisalueet voivat olla riski pohjavedelle. Maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu voi muuttua. Riski veden mikrobiologisen laadun heikentymiseen kasvaa, kun pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan. Maa-ainesten oton on havaittu kohottavan esimerkiksi pohjaveden sähköjohtokykyä sekä sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Ottamistoimintaan sisältyviä pohjavedelle vaaraa aiheuttavia tekijöitä ovat mm. polttoaineiden käsittely ja varastointi, työkonien öljyvuodot, kulkuteiden ja toiminta-alueiden pölynsidontasuolaus sekä pesuseulonnan lietteet. Myös jälkihoitamattomat alueet, roskaantuminen ja jätteiden luvaton tuonti ovat yleinen ongelma pohjavesialueilla.

Luonnontilaisen pintakerroksen ja kasvillisuuden poistaminen lisäävät pohjaveden pilaantumisriskiä, pohjaveden ainespitoisuuksia, pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita ja aiheuttaa maaperän eroosiota. Soranottoalueilla pohjaveden muodostuminen lisääntyy. Muutokset pohjaveden korkeudessa saattavat olla jopa yli metrin verrattuna luonnontilaiseen alueeseen. Pohjaveden pinnan kohoamisen seurauksena pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus vähenee, mikä lisää pohjaveden pilaantumisriskiä (Alapassi ja muut, 2001).

Myös soranoton oheistoiminnot aiheuttavat merkittävää likaantumisriskiä. Maansiirtokoneissa käytettävän polttoaineen ja öljyn varastointi on usein puutteellisesti järjestetty ja öljyä voi päästä maahan vuotavista koneista ja tankkauksen yhteydessä. Huonosti suunnitellut ja hoidetut murskaus-, seulonta- ja pesulaitokset, pesulietteen varastointi, öljysora- ja asfalttiasemat sekä suolavarastot lisäävät likaantumisriskiä.

Rakennus- ja muiden jätteiden varastointi sorakuopissa sekä kuoppien täyttäminen jätemaalla voi aiheuttaa pohjaveden samentumista, orgaanisen aineksen ja nitraatin lisääntymistä, hapettomuutta ja bakteerien esiintymistä. Soranotto toiminnan vaikutukset voivat näkyä vasta vuosien kuluttua.

2.4 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Pilaantunut maaperä aiheuttaa riskin pohjavedelle, mikäli haitta-aineet, kuten öljyhiilivedyt, liuottimet, raskasmetallit, torjunta-aineet tms. pääsevät suotovesien välityksellä pohjaveteen. Riski on sitä suurempi, mitä haitallisemmasta ja vesiliukoisemmasta aineesta on kysymys. Riskin suuruuteen vaikuttaa merkittävästi myös kohteen sijainti vedenottamon ja pohjaveden virtaussuuntien suhteen.

Valtionhallinnon saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla ja kartoituksia on täydennetty 2000-luvulla. Kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen Maaperän tilan

tietojärjestelmään (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2009). Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu Maaperän tilan tietojärjestelmään, jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan.

Toimiva kohde -luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila¹⁾ on näillä alueilla tarvittaessa selvitettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa.

Selvitystarve-luokkaan kuuluvat alueet, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa on käsitelty ympäristölle haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään. Näin ei aina ole, mutta on tärkeää, että riski otetaan huomioon alueen maankäytössä, alueelle rakennettaessa, aluetta myytäessä tai sitä vuokrattaessa.

Arvioitavilla tai puhdistettavilla alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on huonontanut maaperän laatua. Tämä voi vaarantaa tai haitata ihmisten terveyttä tai ympäristön tilaa. Se voi myös vähentää alueen viihtyisyyttä. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaivettujen maamassojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia.

Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi, tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan **Ei puhdistustarvetta**. Maa-alueella voi silti olla käyttörajoitteita.

- 1) Lupavelvollisilla tulisi toiminnan lopettamisen yhteydessä olla luvassa määräykset vaadituista tutkimuksista tai selvityksistä sekä puhdistamisista

Valtioneuvosto on antanut asetuksen, jolla säädetään pilaantuneen maaperän riskinarvioinnin perusteista Vna 214/2007. Asetuksen mukaan arviointi maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta perustuu ympäristönsojeluissa mainitun maaperän pilaamiskiellon mukaisesti arvioon maaperän haitallisten aineiden aiheuttamista ympäristö- ja terveysriskeistä. Riskinarviointi tehdään aina tapauskohtaisesti. Asetuksessa esitetään alemmat ja ylempät ohjearvot suuntaa-antaviksi pitoisuusrajoiksi kunnostustarpeen arvioimiseksi.

2.5 Yritystoiminta

Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, liuottimet, puutavaran käsittelyaineet, polttoöljy sekä torjunta-aineet. Betoni- ja sementtiteollisuudessa käytetään mm. masuunikuonaa, lentotuhkaa, sellutehtaiden jätelipeää ja klooripitoisia yhdisteitä. Suurimman riskitekijän muodostavat kaluston huollon yhteydessä syntyvät jäteöljyt sekä elementtiteollisuuden moottoriöljyt. Teollisuuden aiheuttamat pohjaveden pilaantumistapaukset ovat useimmiten aiheutuneet siirtoputkiston, viemärin tai säiliön vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta tai jätevesien väärästä tai puutteellisesta käsittelystä. Myös varastoinnissa ja kuljetuksessa voi olla puutteita. Kemikaalia voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalon ja sen sammuttamisen seurauksena sekä onnettomuuden tai huolimattoman käsittelyn seurauksena.

Suomessa on vuosina 1975 - 2000 sattunut 75 yritystoiminnasta johtuvaa pohjaveden pilaantumistapausta, joista 18 tapauksessa pohjavedenotto on jouduttu sulkemaan lopullisesti. Pilaantumistapauksista kolmasosa on johtunut polttonesteen jakelutoiminnasta. Pohjaveden pilaantumisen aiheuttajana on ollut 14 tapauksessa bensiinin lisäaineena käytetty MTBE eli tertbutyylimetyylieetteri. (Molarius & Poussa, 2001)

Öljy imeytyy hyvin vettäjohtavaan maaperään kuten hiekkaan tai soraan nopeasti (enintään tuntien, joskus minuuttien kuluessa). Raskaiden öljyjakeiden hiilivedyt pidättyvät voimakkaasti maaperään, eivätkä käytännössä liukene lainkaan veteen (Reinikanen, 2007). Maaperässä öljy painuu alaspäin, kunnes kohtaa pohjaveden vaikutusalueen tai sitä läpäisemättömän maalajin. Tuolloin öljy leviää pohjaveden pinnan tai läpäisemättömän kerroksen suuntaisesti. Kevyet öljyjakeet ovat vettä kevyempiä ja ne jäävät pääosin pohjavedenpinnan yläpuoliseen kapillaarivyöhykkeeseen. Kuitenkin pohjaveden pinnantason vaihteluiden seurauksena pohjaveseä voi huuhtoa erillisessä kerroksessa olevaa öljyä ja pohjaveden pinnalle voi muodostua ohut öljykalvo, joka saattaa kulkeutua veden mukana (Reinikainen, 2007). Muutamassa vuorokaudessa vuodon päätyttyä öljyntyminen saavuttaa lähes lopullisen laajuutensa maaperässä. Nopeilla toimenpiteillä öljyntyvän alueen laajuutta voidaan rajoittaa. Mikäli vuodosta on kulunut kauemmin, on vuodosta muodostunut lopullinen öljyntyminen, josta liukenee hiilivetyjä maaperässä virtaaviin vesiin. (Turkki, 2000)

Bensiinin lisäaineet MTBE ja TAME ovat herkästi haihtuvia, vesiliukoisia ja maaperässä helposti kulkeutuvia haitta-aineita, jotka voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle jo hyvin pienissä pitoisuuksissa matalan haju- ja makukynnyksensä vuoksi. Aineet myös hajoavat pohjavedessä erittäin hitaasti. MTBE liukenee erittäin hyvin veteen eikä sitoudu herkästi maa-ainekseen, minkä vuoksi se kulkeutuu sadeveden mukana helposti maaperästä pohjaveteen. Liennut MTBE haihtuu heikosti pohjavedestä. Pohjavesikerroksessa MTBE liikkuu lähes samalla nopeudella kuin pohjavesi ja leviääkin yleensä pohjaveden virtaussuunnassa. (Reinikainen, 2007)

2.6 Muuntajat

Muuntajissa pohjavesiriskin aiheuttaa niiden sisältämä muuntajaöljy. Äkillisiä öljyvuotoja voivat aiheuttaa esimerkiksi salamanisku tai muu vioittuminen. Tällaisesta muuntajavauriosta saadaan nopeasti tieto sähköverkoston suojauksen ansioista. Pitkäaikaisten vuotojen syynä ovat usein rakenneviat tai osien vanheneminen. Muuntamoiden aiheuttamiin pohjavesivahinkoihin voidaan varautua rakentamalla muuntamoihin suoja-altaat. Muuntajaöljyn käyttäytymistä maaperässä voidaan arvioida taulukon 2.6.1 avulla.

Taulukko 2.6.1. Muuntajaöljyn arvioitu tunkeutumissyvyys eri maaperissä, kun öljymäärä leviää maahan yhden neliometrin alalle. (Otava, 1999)

Maaperä	Öljymäärä / kulkeutumissyvyys					
Maaperä	80 kg	100 kg	200 kg	300 kg	350 kg	450 kg
Kivikko, karkea sora	12	15	30	45	52	67
Sora, karkea hiekka	7	9	19	28	33	42
Keskikarkea hiekka	4	5	10	15	17	22
Hieno hiekka	2	2	6	9	10	13
Siltti	1	2	4	6	7	8

2.7 Maa- ja metsätalous

Maa- ja metsätalouden haitalliset pohjavesivaikutukset vaihtelevat pohjavesialueen hydrogeologisten ominaisuuksien mukaan. Maatalouden ja metsätalouden pohjavedelle aiheuttamia riskejä ovat lähinnä lietelannan, lannoitteiden (erityisesti typpilannoitteet) ja torjunta-aineiden käyttö. Yleisin haitta pohjavedelle on nitraattipitoisuuden nousu. Myös veden mikrobiologinen laatu saattaa vaarantua tai heikentyä.

Pohjavesialueilla ei yleensä nykyisin tehdä ojituksia, kunnostusojituksia tai lannoituksia. Metsätalouden toimenpiteistä alueen hydrogeologiaan vaikuttavat selvimmän ojitus, maan muokkaus ja hakkuu. Ojitus voi alentaa pohjaveden pintaa, nopeuttaa veden virtausta ja muuttaa alueen hydraulisia ominaisuuksia. Hakkuut ja maanmuokkaus lisäävät valumavesien määrää ja pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita sekä mahdollisesti ravinteiden ja metallien huuhtoutumista pohjaveteen. Metsänhakkuiden on havaittu aiheuttavan mm. pohjaveden nitraattipitoisuuden lievää kohoamista. Myös metsätoissa käytettävien koneiden öljyvuodot voivat vaarantaa pohjavettä, minkä vuoksi pohjavesialueilla olisikin suotavaa käyttää biologisesti hajoavia öljyjä.

Metsäsertifiointiin sitoutuneita metsänomistajia ja toimijoita koskevat sertifiointikriteerit, joiden mukaan muun muassa kunnostusojituksia tehdään vain sellaisilla alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua, I-luokan pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita, I- ja II-luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita sekä työkonien käytöstä aiheutuvien öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään pohjavesialueilla erityistä huomiota.

Metsätalouden toimenpiteissä otetaan huomioon yleisiä metsänhoidon ja vesiensuojelun suosituksia, joiden mukaan muun muassa I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet suositellaan jätettäväksi kunnostamatta, mikäli ojat jouduttaisiin kaivamaan alkuperäistä syvemmälle tai turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen ja seurauksena voisi olla pohjaveden pilaantuminen tai haitallinen purkautuminen (Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio, 2006). Kunnostusojitushankkeissa laaditaan vesienhoitosuunnitelma, jossa selvitetään toimenpiteen vaikutus vesistöihin ja pohjavesiin.

Peltolannoituksen vaikutukset havaitaan pohjavedessä yleisimmin nitraattipitoisuuden kohoamisena. Pohjaveden laatuun voivat vaikuttaa lisäksi peltoalueiden ojitukset, mikäli niiden kautta pääsee imeytymään pintavesiä pohjavesimuodostumaan. Myös kotieläintalous on riski pohjaveden laadulle. Pitkäaikaisia pilaantumisriskin aiheut-

tavia tekijöitä ovat mm. lanta ja virtsasäiliöt, lietelantasäiliöt sekä tuorerehusäiliöt ja -aumat. Maataloustoiminnassa käytetään myös polttoaineita ja öljyä, joiden huolimattomasta käsittelystä voi aiheutua haittaa pohjaveden laadulle.

Maatalouden päästöistä on pohjavesivaikutusten kannalta merkittävin tyyppi, jonka määrä on kaikissa peltojen lannoitukseen käytetyistä ravinteista korkea. Muita pohjavesien pilaantumisen kannalta merkittäviä maatalouden haitta aineita ovat patogeeniset mikro organismit, torjunta aineet, raskasmetallit ja nopeasti hajoava orgaaninen aines, puristemehu. Nitraattipitoisuus kasvaa pohjavesikerroksen pintaosista syvemmälle siirryttäessä.

Itä-Suomessa on meneillään RAE (Ravinnehävikit euroiksi) -hanke, jonka tavoitteena on maatilojen ravinnehäviöiden vähentäminen (esim. karjanlannan tehokas käyttö, ympäristönhoidon menetelmät jne.). Hankkeen toimintaan sisältyy koulutusta sekä tilakohtaista opastusta ja suunnittelua. Hankkeesta on lisätietoa sivuilla: <http://rae.savonia.fi/>

Nitraattiasetuksen mukaan lannan ja virtsan varastointitilojen tulee olla riittävän suuret, jotta niihin voidaan varastoida 12 kk:n aikana kertynyt lanta lukuun ottamatta samana laidunkautena eläinten laidunnuksen yhteydessä laitumelle jäävää lantaa. Varastotiloina otetaan huomioon myös viljelijöiden yhteiset varastot, asianmukaiset suppeat jaloittelualueet ja pihattotyyppiset kuivikepohjat. Lantavarastojen ja lantakourujen tulee olla vesitiiviitä ja niiden rakenteiden ja laitteiden sellaisia, että varastojen tyhjennyksen ja lannan siirron yhteydessä vuotoja ei pääse tapahtumaan. Lannan patterivarastoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.

Puutarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja torjunta-aineita. Kasvihuonetuotannon aiheuttama kuoritus on pinta-alayksikköä kohden moninkertainen verrattuna tavalliseen peltoviljelyyn. Avomaan puutarhakasvien viljelyn alueellinen ja paikallinen merkitys sekä pinta- ja pohjavesien pilaumisriskille on suuri. Sekä lannoitteiden että torjunta-aineiden käyttömäärät ovat huomattavasti suurempia kuin tavanomaisessa peltoviljelyssä, ja viljely voi olla hyvinkin yksipuolista ja keskittynyttä vuodesta toiseen samoille pelloille.

Peltoviljelyä ohjataan pääasiassa EU:n tukijärjestelmään sisältyvillä ehdoilla. Viljelijä sitoutuu tilatukea saadessaan myös täydentävien ehtojen noudattamiseen, jotka muodostuvat hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksista sekä lakisääteisistä hoitovaatimuksista. Viljelijä voi lisäksi hakea erityistä ympäristötukea. Maatalouden ympäristötuki jakautuu kaikille viljelijöille tarkoitettuihin perus- ja lisätoimenpiteisiin sekä niitä täydentäviin, tehokkaita ympäristönsuojelu ja -hoitotoimia edellyttäviin erityistukisopimuksiin, joista yksi on pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistuki. Ympäristötukeen sitoutuneen viljelijän on noudatettava lisäksi ympäristötuen omia ehtoja, jotka ovat esim. lannoitemäärien osalta nitraattiasetuksen vaatimuksia tiukempia.

2.8 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun ovat käsitelleet Isomäki ym. (2007). Tämän osion teksti on koottu kyseisestä julkaisusta. Myös Veijalaisen ym. (2012) julkaisussa on arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavedenkorkeuksiin eri puolilla Suomea.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu paljon vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Kesien kuivuminen ja piteneminen alentaa pienten pohjaveden pintoja etenkin Etelä-Suomessa, kuten myös kevätvalunnan pieneneminen. Loppusyksyllä ja talvella pohjavettä voi muodostua tulevassa ilmastossa runsaasti, mutta se ei välttämättä riitä kompensoimaan kesäkauden vajetta.

Kuivien kausien paheneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia. Suurissa pohjavesimuodostumisissa sadannan ja sulannan vuodenaikaisrytmi vaikuttaa vähemmän kuin pienissä. Alimmat korkeudet ovatkin esiintyneet kaikkein suurimmissa pohjavesimuodostumisissa vasta pintavesien kuivakausien päätyttyä. Kesäsateet päätyvät harvoin pohjaveteen saakka eivätkä näin ollen ole niin tehokkaita pohjaveden muodostumisen kannalta kuin vesisateet ja sulamisvedet syksyllä ja talvella, kun maan pintakerros on jo vedellä kyllästynyt ja pintavedet pääsevät suotautumaan pohjaveteen. Myös pohjaveden laatu saattaa heiketä pienissä pohjavesimuodostumisissa, koska alentuneet pohjavedenvirtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin. Tästä saatiin viitteitä vuosien 2002 - 2003 kuivuuden aikana.

Ilmastonmuutos äärevöittää järvien vedenkorkeuden vaihteluita. Tulvakorkeudet voivat kasvaa ja toisaalta alivedenkorkeudet laskea. Tehtyjen laskelmien mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa Etelä-Savon järvistä eniten Saimaan hydrologiaan. Saimaan tulvakorkeudet kasvavat vuosisadan loppupuolta kohden mentäessä noin puoli metriä (Veijalainen, 2006).

Tulvien lisääntyminen voi vaikuttaa pohjavedenottoon, sillä useat vedenottamot sijaitsevat vesistö-jen läheisyydessä. Tulvan vuoksi pintavettä voi päästä vedenottamolle ja pohjavesiesiintymään, jolloin pohjaveden laatu heikkenee vedenottoon kelpaamattomaksi. Pohjaveden puhdistuminen voi kestää kauan. Tulvat voivat aiheuttaa uhan myös pintaveden otolle, mikäli tulvan seurauksena aiheutuu esim. jätevesi- tai muita päästöjä vesistöön.

3. POHJAVESIALUEILLE TULEVAISUUDESSA SJOITETTAVIA TOIMINTOJA KOSKEVAT TOIMENPIDESUOSITUKSET

3.1 Asutus

Pohjavesialueilla sijaitsevaan viemäriverkoston kuntoon tulee kiinnittää erityistä huomiota. Viemäriverkoston kunto tulee tarkastaa riittävän usein. Kaikki pohjavesialueella sijaitsevat betoniset viemäriputket tulee saneerata. Vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen toiminta-alueet tulisi ulottaa pohjavesialueille. Viemäriverkostoa sijoittaessa tulee huomioida pohjaveden virtaussuunnat eikä viemärijohtoa tule sijoittaa vedenottoaivojen läheisyyteen. Uusia ylivuotoaltaattomia jätevedenpumppaamoja ei saa rakentaa pohjavesialueelle. Vanhojen pumppaamojen saneerauksen yhteydessä pumppaamoille on rakennettava myös ylivuotosäiliöt.

Jätevedet on johdettava yleiseen viemäriverkkoon. Jos viemäriverkkoon ei ole mahdollista liittyä, kiinteistöjen tulee tehdä asianmukaiset suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle niin, ettei pohjavesien pilaantumisaavaa pääse syntymään. Jätevedet voidaan johtaa tiiviiseen umpisäiliöön, josta jätevedet viedään käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamolle. Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä.

Uudessa hajajätevesiasetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso.

Maanalaiset öljysäiliöt tulee tarkastaa määräysten mukaisesti säännöllisesti ja tarkastusten toteutumisen valvontaa on tehostettava. Öljysäiliöt tulee sijoittaa maanpäälle ja varustaa riittävän tilavilla suoja-altailla sekä ylitäytön estimillä. Lisäksi suositellaan yksiputkijärjestelmään siirtymistä. Pohjavesialueelle ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä. Kiinteistökohtaisesta öljylämmityksestä pohjavesialueilla tulee pyrkiä luopumaan kokonaan. Kiinteistöjen tulee liittyä kaukolämpöverkkoon verkoston alueella tai siirtyä vaihtoehtoihin lämmitysmuotoihin.

Mahdollisen vahingon sattuessa kotivakuutus voi korvata vain esim. tontin ulkopuoliset vahingot, mutta ei tontilla tai rakennuksessa tapahtuneita vahinkoja, minkä vuoksi vakuutustason laajuus kannattaa selvittää etukäteen. Vakuutus ei myöskään välttämättä korvaa aiheutettua ympäristövahinkoa, jos öljysäiliötä ei ole koskaan tarkastettu ja säiliön kunnosta ei muutenkaan ole huolehdittu (esim. Fennia, 2011).

Käytöstä poistetut maanalaiset öljysäiliöt täyttöputkineen tulee poistaa kiinteistöiltä. Öljysäiliöiden poistosta tulee tehdä ilmoitus pelastusviranomaiselle sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tai kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Ympäristönsuojeluviranomainen tai rakennusvalvontaviranomainen voi myöntää hakemuksesta poikkeuksen poistovelvoitteesta, mikäli poikkeamisesta ei arvioida aiheutuvan ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen on muuttunut luvanvaraiseksi. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos on tullut voimaan 1.5.2011. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta. Valtakunnallista ohjeistusta lämpökaivojen sijoittamisesta pohjavesialueille ei ole annettu. Ohjeistuksen tarve on kuitenkin tiedostettu ja SYKE:n julkaisemaa Lämpökaivo-opasta (2009) on tarkoitus päivittää tältä osin. Päivitystyö on tarkoitus aloittaa vuonna 2012.

Etelä-Savon ELY-keskuksen alustavan käsityksen mukaan kuntien tulisi ELY-keskuksen lausunto/kommentti kaikista I ja II luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista. Nykyisten tai tulevien vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeille tai arvioidulle "lähialueelle" järjestelmiä ei tulisi rakentaa, mutta jos välttämättä halutaan rakentaa, tulee siihen olla vesilain mukainen lupa AVI:lta. Lähisuojavyöhykkeiden ulkopuolella rakentamisesta tehdään tapauskohtaista harkintaa.

Pohjavesialueelle ei tule imeyttää kuin puhtaita hulevesiä. Mahdollisesti likaantuneet hulevedet (esim. asfaltoitujen alueiden hulevedet) tulee ensisijaisesti johtaa pois pohjavesialueelta tai puhdistaa ennen imeyttämistä. Liikaantuneita hulevesiä ei saa imeyttää pohjavesialueelle.

Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia kaatopaikkoja, hautausmaita tai vapaa-ajan alueita, jotka aiheuttavat vaaraa pohjavedelle. Mikäli pohjavesialueilla on ko. alueita, alueita ei tule laajentaa.

Pohjavesialueilla kaavoitusta tulee ohjata niin, että erityisesti pohjaveden muodostumisalueelle jää mahdollisimman paljon luonnontilaista aluetta, jotta pohjavettä pääsee imeytymään muodostumaan.

3.2 Liikenne, tien- ja kadunpito

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville rauta- ja maanteille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi. Mikäli tie tai rautatie päätetään rakentaa pohjavesialueelle, on tie- ja rata-alueille rakennettava riittävät suojaukset. Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Tie- ja rata-alueilla, joilta riittävät suojaukset puuttuvat, tulee suojaukset rakentaa kunnostusten yhteydessä. Teiden suojaukset on rakennettava siten, että ne suojaavat kemikaalionnettomuuksien lisäksi myös liukkauden torjunnassa käytetyiltä suoloilta. Tiedot suojauksista on aina toimitettava myös pelastusviranomaiselle.

Uusien teiden rakentamisen yhteydessä on pyrittävä suunnittelu- ja rakenneteknisin keinoin tekemään mahdollisimman vähän massansiirtoja ja leikkauksia, jotta vältettäisiin maamassojen pidättämän kloridin joutuminen takaisin kierto- ja pohjaveteen.

Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden ja ratojen varsiin. Merkit tulee asentaa ajosuuntaan nähden siten, että ne näkyvät. Alueiden liukkaudentorjunnassa riskialttiimmilla alueilla tulee siirtyä pohjavedelle haitattomamman kaliumformiaatin käyttöön. Vaarallisten aineiden kuljetus on kiellettävä, mikäli voidaan käyttää korvaavaa kuljetusreittiä.

3.3 Maa-ainesten otto

Pohjavesialueiden luonnontilaisilla alueilla sekä pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei tule sallia maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa.

Ottamisalueille koko pohjavesialueella on vaadittava asianmukaiset ottamissuunnitelmat. Ottamisalue ja otto-alue tulee merkitä selvästi maastoon. Ottamisalueelta poistettavat pintamaat varastoidaan ottamisalueen reunoille. Pintamaiden poisto tehdään mikäli mahdollista ottamisen edetessä. Muuta ylijäämämaiden varastointia ja käsitteilyä ei tule tehdä ottamisalueella. Ottaminen tulee toteuttaa siten, ettei rikota tiiviitä reuna-alueiden maakerroksia, minkä seurauksena pintavesiä kulkeutuisi pohjavesialueelle tai pohjavettä virtaisi pois pohjavesialueilta. Suojakerrosten paksuuden tulee olla vähintään neljä metriä, ja sen toteutumisesta on seurattava ja tietoja pidettävä yllä. Otto-alueen portilla on oltava kilpi, jossa on ottamisalueen luvan haltijan yhteystiedot. Uusissa luissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjavedentarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa. Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laatua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa.

Polttoaineiden ja muiden ympäristölle haitallisten aineiden säiliöt on sijoitettava riittävän tilaviin suoja-altaisiin ja ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Säiliöiden tulee olla II-vaipallisia säiliöitä. Toiminnan aikaiseen öljyvahinkojen torjuntaan ja ennaltaehkäisyyn tulee luissa kiinnittää erityistä huomiota. Murskalaitteistojen tulee olla sähkökäyttöisiä. Alueella tulee aina olla varattuna öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta. Toiminta-alueen jätehuolto on järjestettävä kunnan jätehuoltomääräysten mukaisesti. Ongelmajätteet on pidettävä erillään ja sijoitettava omiin säiliöihinsä tai keräysvälineeseen. Mainitut jätteet on poistettava toiminta-alueelta vähintään kaksi kertaa vuodessa tai jos niitä syntyy vähäisiä määriä, kerran vuodessa.

Ottamisalue tulee jälkihoitaa ottamisen päätyttyä tai vaihteittain jo ottamisen aikana. Eri ottamisalueille tulee suunnitella oikeanlainen jälkikäyttö.

Ottamisalueella on tehtävä vähintään alku- ja lopputarkastus.

Ajantasaiset ohjeet ottamistoimintaan liittyvistä suojakerrospaksuuksista, suojaetäisyyksistä, jälkihoidosta ym. löytyvät ympäristöministeriön (2009) ohjeesta Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten.

3.4 Yritystoiminta

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevä tai varastoiva laitos tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Tuotantolaitosta ei saa ilman erityistä perusteltua syytä sijoittaa pohjavesialueelle, jollei kemikaalien ominaisuuksien perusteella voida osoittaa, ettei pohjavesille aiheudu vaaraa. Taloudelliset syyt yksinään eivät ole riittävä peruste laitoksen sijoittamiseksi pohjavesialueelle. Laitoksen sijoittamisessa pohjavesialueelle tulee huomioida Turvatekniikan keskuksen ohje K3-2006. Toiminnanharjoittajan on osoitettava, että muitakin vaihtoehtoja laitoksen tai varaston sijoittamiseksi sekä siirtymistä haitattomampien kemikaalien käyttöön on selvitetty.

Teollisuuslaitosten ympäristöluvuissa tulee edellyttää pohjaveden laadun tarkkailua. Ympäristöluvassa on kiinnitettävä erityistä huomiota kemikaalionnettomuuksien ehkäisyyn edellyttämällä selkeitä ajoväyliä, päällystettyjä kuljetus- ja käsittelyalueita, hulevesiviemärintiä sekä kemikaalisäiliöiden tiiviitä suoja-altaita. Kemikaali-, öljy- ja ongelmajätteet tulee varastoida allastetuissa, tiivispohjaisissa ja katetuissa tiloissa. Myös sisätiloissa varastoitaville kemikaaleille tulee olla suoja-altaat, jos niiden läheisyydessä on avonaisia lattiakaivoja. Mahdollisen tulipalon yhteydessä syntyvät sammutusvedet tulee ottaa huomioon. Toiminta tulee järjestää rakenteellisin ja käyttöteknisin toimenpitein sellaiseksi, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Jakeluasematoimintaa ei tule sijoittaa pohjavesialueelle.

Autojen ammattimaista pesupaikkojen sijoittamista pohjavesialueelle tulee harkita yhtä tiukoin kriteerein kuin jakeluasemankin sijoittamista. Pesuhalleissa käytettävät kemikaalit eivät välttämättä pidäty öljynerottimeen. Jätevesien käsittely ja johtaminen on järjestettävä siten, etteivät kemikaalit pääse missään olosuhteissa maaperään ja pohjaveteen. Pesuhallin lattiarakenteissa ja viemäroinnissa on sovellettava kaksoispidätyksen periaatetta.

Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa tulee olla hälytysjärjestelmät, joita tulee huoltaa ohjeiden mukaan. Erottimien hälytykset tulee ohjata sellaiseen paikkaan, jossa on jatkuva valvonta hälytyksen nopeasti toteamiseksi.

3.5 Muuntamot

Pohjavesialueelle ei tule rakentaa uusia suoja-altaattomia muuntamoita.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja pohjavedenotannot siten, että muuntamot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan hienorakeiselle maaperälle ja pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle mahdollisimman kauas vedenottamoista.

Vanhat suojaamattomat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin.

3.6 Maa- ja metsätalous

Uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja -varastoja ei tule ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueelle. Uusille eläinsuojille ja lietesäiliöille on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa.

Alueelle rakennettavien eläinsuojien, lantaloiden ja tuorerehuvarastojen tulee olla niin tiiviitä, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Pohjavesialueella ei saa varastoida lantaa pattereissa. Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava huomioon pohjavesien suojelun tarpeet.

Pohjavesialueilla olevien peltojen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti.

Kasvinsuojeluaineina pohjavesialueilla saa käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä aineita.

Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelmassa (Petäjä-Ronkainen ja muut, 2010) esitetään lannoitusta rajoitettavaksi I-luokan pohjavesialueiden lisäksi myös II-luokan alueilla, jossa sitä tehtäisiin vain tarpeellisissa tapauksissa. Metsätalouden osalta ojitusten haittoja esitetään vähennettäväksi estämällä humusvesien imeytymistä pohjavesialueelle. Ole-massa olevien ojien haittoja voitaisiin poistaa esimerkiksi muuttamalla vesien johtamista tai estämällä humuspitoi-sen pintaveden pääsy pohjaveteen tiivistämällä tai putkittamalla oja.

Metsänhoidossa tulisi suosia mahdollisuuksien mukaan luontaista uudistumista. Hoidossa tulisi pidättäytyä maan muokkauksesta sekä tulisi välttää laajoja avohakkuita. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta. Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästys-tä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan (Metsätalou-den kehittämiskeskus Tapio, 2006). Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Valtioneuvoston päätös vesien-suojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan lannoitteiden

käyttöä tulisi välttää tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sekä huolehtia siitä, ettei pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheudu. Etenkin typpilannoitteiden käyttöä tulisi välttää, koska haitallinen nitraatti voi huuhtoutua pohjaveteen. Nitraatti pidättyy ainoastaan kasveihin ja voi siten kulkeutua vedenottamolle. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita.

4. ALUEELLA TEHDYT TUTKIMUKSET

4.1 Lähtöaineisto

Kulenoisharjun pohjavesialue sijaitsee Kerimäen ja Punkaharjun rajalla, noin 7 km Kerimäen kirkokylästä lounaaseen ja noin 13 km Punkaharjun kirkonkylästä louteeseen. Pohjavesialueen sijainti on esitetty liitteessä 1. Kulenoisharju on luokiteltu vesiputedirektiivin mukaiseksi selvityskohteeksi.

Alueella tehdyt pohjavesiselvitykset ja muut tutkimukset on esitetty alla. Alueen maaperää ja pohjavettä on tutkittu myös muutamien riskitoimintojen yhteydessä.

Tietoja on kerätty lisäksi ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä ja aineistoista, kuten valtakunnallisesta pohjavesitietojärjestelmästä (POVET), maaperän tilan tietojärjestelmästä, valvonta- ja kuormitustietojärjestelmästä (VAHTI) ja vesihuoltolaitostietojärjestelmästä (VELVET). Maa-aineslupatilanne on selvitetty NOTTO-rekisteristä. Lisäksi tietoja on saatu kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmista. Öljysäiliö- ja kemikaalitiedot on saatu Etelä-Savon pelastuslaitokselta. Maakäytön lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2006 -aineistoa (CLC2006), joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitetieto-kanta.

Pohjavesialueet on rajattu pääsääntöisesti 1:20 000 -mittakaavaisille kartoille ja muutettu numeerisiksi niiltä. Käytettäessä pohjavesialueiden paikkatietoaineistoja muiden aineistojen yhteydessä on huomioitava eri aineistojen tarkkuus (Britschgi ja muut, 2009).

Kulenoisharjun pohjavesialueella tehdyt pohjavesiselvitykset ja muut tutkimukset

- Kerimäen ja Punkaharjun Kulenoisharjun pohjavesitutkimukset 2004-2006. Etelä-Savon ympäristökeskus.5.12.2006.
- 1086MiVy4:3 Punkaharjun haja-asutusalueiden pohjavesitutkimus 1989-1990
- E3226 Kerimäen kunnan pohjavesiselvitykset
- E4327 Vesienhoitoalueiden pohjavesien seuranta
- Maaperän ja pohjaveden pilaantumisen perusselvitys, Kulenoisten tukikohta, Kerimäki, 14.9.2000. Tielaitos, Konsultointi, Itä-Suomen yksikkö

4.2 Suunnitelman yhteydessä tehdyt tutkimukset ja selvitykset

Vanhojen soranottoalueiden kartoitus ja kunnostusjärjestyksen laatiminen sisältyi tähän työhön. Vuonna 2010 ilmakuvaattiin Etelä-Savon merkittävimpiä harjujaksoja. Ilmakuvia käytettiin apuna etenkin vanhojen soranottoalueiden jälkihoitotilanteen tarkastelussa. Tiedot riskitekijöistä koottiin hankkeen yhteydessä. Alueella tehtiin maastokäynti 31.5.2012. Betonitehtaalla tehtiin yrityskäynti 15.6.2012, jolloin käytiin myös Destia Oy:n varastoalueella.

5. ALUEEN GEOLOGIA JA POHJAVESIOLOSUHTEET

5.1 Geologia

Kulenoisharju kuuluu toiselta Salpausselältä alkavaan mittavaan harjujaksoon, jota voidaan seurata Punka-harjulta Kulenoisiin ja edelleen luoteeseen Makkolaan ja Rantasalmen kautta aina Joroisille ja Jäppilään saakka. Kulenoisharju on laaja ja vaihteleva harju ja siihen liittyy ydinharjuselänteeseen (Kulenoisharju - Hattuharju) lisäksi useita harjudeltoja ja laajentumia. Alueen maaperäkartta on liitteessä 3. Maaperä on harjun ydinalueella hiekkaa tai soraa. Maaperäkairauksia on tehty lähinnä alueen keski- ja eteläosissa, joissa maan pintaosissa on paikoin silttiä tai silttistä hiekkaa. Silttikerroksia on myös syvemmällä, kuten myös hiekkamoreenikerroksia.

5.2 Hydrogeologia

Kulenoisharju on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka I). Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 5,71 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on 3,8 km². Kulenoisharjun pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan on erinomainen ja suojeltavuuskin pääosin hyvä; etenkin alueen luoteisosa on lähes luonnontilassa.

Kulenoisharju on vettä ympäristöön purkava pohjavesialue. Pohjaveden muodostumis- ja virtausolosuhteet ovat hyvät, pohjavesiä purkautuu luoteessa Kulenoisjärveen ja Ruokojärveen ja kaakossa Pihlajaveden lahtiin. Harjun reunoilla ei kuitenkaan ole erotettavissa selkeitä pohjaveden purkautumispaikkoja. Vettä todennäköisesti tihkuu vähitellen harjun reunoille ja purkautuu ympäröiville soille ja järviin. Paikoin vettä saattaa imeytyä myös järvistä harjuun. Lähteiden puuttuminen johtunee harjussa olevista hienorakeisista maakerroksista, mikä vähentää pohjaveden muodostumista ja virtausta (Pitkäranta ja Väre, 2012).

Kulenoisharjun maa-ainesten oton yleissuunnitelmassa on esitetty alueet, joilla lisätutkimuksia olisi hyvä tehdä (Pitkäranta ja Väre, 2012). Kulenoisharjun-Taplinkankaan alueella onkin suunniteltu toteutettavaksi maaperä- ja pohjavesitutkimuksia vuoden 2013 aikana.

Pohjavesialuekartta on liitteessä 2. Pohjaveden havaintoputkia on ainoastaan alueen keskiosasta etelään. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 3 500 m³/d.

5.3 Vedenlaatu

Vuonna 2004 alueen keskiosassa sijaitsevasta koepumppauspisteestä 16/04 otettujen laboratorio- ja kenttä-näytteiden perusteella pisteestä on saatavissa melko hyvälaatuista vettä. Raudan ja mangaanin pitoisuudet olivat pieniä. PH vaihteli välillä 6,4 - 6,7. Koepumppauksen lopetusnäytteestä ei todettu pestisidejä eikä raskasmetalleja.

Vuonna 2004 otettiin muitakin näytteitä. Pisteestä 3/04 otettu vesinäyte oli hapeton ja sisälsi mangaania ja paljon rautaa (8600 µg/l). Pisteestä 12/04 otettu näyte oli happipitoista, mutta sisälsi hieman rautaa (300 µg/l). Pisteestä 18/04 otetussa näytteessä oli edellistä pistettä vähemmän happea, mutta rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat alhaisia.

Yksityisistä kaivoista otettiin vesinäytteet elokuussa 2004. Tutkitut vedet täyttivät seitsemän kaivon osalta Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetuksessa 401/2001 yksityisen kotitalouden talousvedelle asetetut fysikaalis-kemialliset vaatimukset ja tavoitteet, mutta muutamissa näistä näytteistä vesi oli sameaa. Yhdystien 4794 eteläpuolella sijaitsevassa kahdessa kaivossa STM:n asetuksen vaatimuksen ja tavoitteet jäivät saavuttamatta siten, että toisessa kaivossa mm. rauta, mangaani, permanganaattiluku ja sähkönjohtavuus ylittivät asetetut tavoitteet. Toisessa kaivossa rautapitoisuus ylitti talousvedelle asetetun laatusuosituksen.

Havaintoputkista 1-06, 2-06 ja 3-06 otettiin vesinäytteet vuonna 2006. Havaintoputkessa 1-06 oli liuennutta happea 7,1 mg, happikylläisyys oli 56,8 % ja rautaa 180 µg/l. Putken 2-06 happipitoisuudet olivat hyvät (liuennut happi 10,5 mg/l, happipitoisuus 84,3 %) ja rautaa 320 µg/l. Putken 3-06 happipitoisuudet olivat kohtalaiset (liuennut happi 6,9 mg/l, happikylläisyys 57 %), mutta rautaa oli 620 µg/l.

Havaintoputkesta 1-06 on otettu näytteet vuosina 2009 ja 2010. Vuoden 2009 kesäkuussa analysoitiin mm. öljyhiilivedyt, joita ei havaittu määritysrajoja ylittäviä pitoisuuksia. Veden alkaliteetti oli alhainen (0,398 mmol/l),

mikä voi aiheuttaa metalliputkien syöpymistä. Lokakuussa 2009 otettu näyte oli kirkas ja rautapitoisuus oli 56 µg/l. Vuoden 2010 kesäkuussa otettu näyte oli samea (5,41 FNU) ja rautapitoisuus (470 µg/l) ylitti talousveden laatusuosituksen. Vuoden 2010 lokakuussa otetussa näytteestä analysoitiin mm. öljyhiilivedyt, joiden pitoisuudet olivat alle määrittäysrajojen. Rautapitoisuus (410 µg/l) ylitti talousveden laatusuosituksen. Vesi oli hieman sameaa (3,18 FNU).

6. VEDENOTTAMO JA TUTKITUT VEDENOTTAMOPAIKAT

Kulenoisharjun pohjavesialueella sijaitsee Punkaharjun kunnan Hiekkalahden vedenottamo, jossa on siiviläputkikaivo (kuva 6.1). Alueella sijaitsee lomakylä ja vedenottamolla on valmis oma laiterakennus alueella. Ottamolla ei ole vedenkäsittelylaitteistoa. Vettä on otettu noin 11 m³/d. Hiekkalahden antoisuus on noin 100 m³/d. (Kiuru & Rautiainen, 2011)

Kaivon kohdalla tehtiin koepumppaus vuonna 1990. Analyysitulosten perusteella koepumpattu vesi oli talousvedeksi sopivaa ja siitä on saatavissa luonnollista pohjavettä keskimäärin n 400 m³/d. Ottamon alueella pohjavesi purkautuu pääosin Kulenoisten järven suuntaan. (Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri, 1990)



Kuva 6.1. Hiekkalahden vedenottamorakennus. Kuva: Elina Lindsberg, 15.6.2012.

Pohjavesialueelle on suunnitteilla seudullinen vedenottamo. Tavoitteena on saada ottamosta vettä noin 600 m³/d. Alue soveltuisi teknisesti myös tekopohjaveden muodostamiseen, ja raakavetenä voitaisiin käyttää Puruveden vettä, jossa humuspitoisuus on alhainen (Kiuru & Rautiainen, 2011).

Vuonna 2004 tehtiin koepumppaus pisteessä 16/04. Koepumppauspisteestä arvioidaan saatavan hyvänlaatuista vettä noin 700 m³/d. (Etelä-Savon ympäristökeskus, 2006)

Suomen Pohjavesiteknikka Oy teki putkivirtausmittaukset lokakuussa 2006 havaintoputkista 1-06 ja 2-06. Putkivirtausmittaukset sisälsivät sekä ominaisantoisuusmittauksen että jakaumamittauksen. Havaintoputkesta 1-06 saatiin 1000 m³/d ja pohjaveden maksimialenemaksi pohjavesialueella 2,0 m. Otto näin suurella määrällä vaikuttaisi huomattavasti pohjavesialueen pohjaveden pintojen korkeuksiin. Havaintoputken 2-06 tuotto olisi 400 m³/d ja pohjaveden maksimialenema pohjavesialueella olisi tällöin 1,0 m. (Etelä-Savon ympäristökeskus, 2006).

7. MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

7.1 Maankäyttö

Kulenoisharjun pohjavesialueen maankäyttötiedot on esitetty taulukossa 7.1.1. Lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2006 -aineistoa (CLC2006), joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitetietokanta. Kulenoisharjun pohjavesialueella ei ole juurikaan asutusta. Alueella on lähinnä loma-asutusta vesistöjen rannoilla sekä lomakylä alueen keskiosassa. Alueella on myös teollisuutta (betonitehdas). Valtaosa alueesta on metsätalouskäytössä. Peltoalueita on vain hieman pohjavesialueen kaakkoisosassa muodostumisalueen reunamilla. Maa-aineksia alueelta on otettu runsaasti; noin 7 % pohjavesialueen pinta-alasta ja noin 10 % muodostumisalueen pinta-alasta on maa-ainesten ottoalueita.

Taulukko 7.1.1. Maankäyttö Kulenoisharjun pohjavesialueella. (CLC2006)

Maankäyttötiedot	Pinta-ala	Tiivistä rakennetut asuin- alueet	Väljästi rakennetut asuin- alueet	Peltoviljely	Metsätalous	Maa-ainestenotto	Vesistöt	Teollisuuden ja palveluiden alueet	Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet
	ha	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha, (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Pohjavesialue	571	0 (0)	9,56 (1,67)	6,94 (1,21)	386,56 (67,70)	37,44 (6,56)	90,50 (15,85)	6,69 (1,17)	15,19 (2,66)
Muodostumisalue	380	0 (0)	7,69 (2,02)	1,69 (0,44)	294,88 (77,64)	36,88 (9,71)	11,69 (3,08)	6,56 (1,73)	14,00 (3,69)

7.2 Kaavoitus

Kaavoituksella voidaan vaikuttaa pohjavesialueen maankäyttöön tehokkaasti. Maakunta- ja yleiskaavoilla voidaan määrittää alueelle tulevat toiminnot ja tarkemmilla kaavoilla täsmentää rakentamista ja maankäyttöä koskevia ohjeita. Maankäyttöä ohjataan lisäksi kunnan rakennusjärjestyksellä.

Kaavoituksessa osoitetut toiminnot eivät saa aiheuttaa pohjaveden tai ympäristön pilaantumisvaaraa ja siksi kaavoitus tulee perustua riittäviin geologisiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Pohjavesialuetta kaavoitettaessa on arvioitava hankkeen vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Edellytyksenä pohjavesivaikutusten arvioinnille on, että vähintään alueen maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, virtaussuunta, pohjaveden laatu ja vedenottamot lähisuojavyöhykkeineen tunnetaan. Kaavoituksessa tulee mahdollistaa pohjaveden suojelu myös riittävän kaavamääräyksin. Pohjavesialueiden rajausta tulee merkitä kaikkiin kaava-asteisiin.

Etelä-Savon maakuntakaava

Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma usean kunnan alueella. Maakuntakaavaa käytetään ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavoja ja ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Etelä-Savon maakuntavaltuusto on hyväksynyt seutukaavan korvaavan maakuntakaavan toukokuussa 2009. Ympäristöministeriö on vahvistanut Etelä-Savon maakuntakaavan 4.10.2010 muilta osin paitsi eräiden seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden kohdalta.

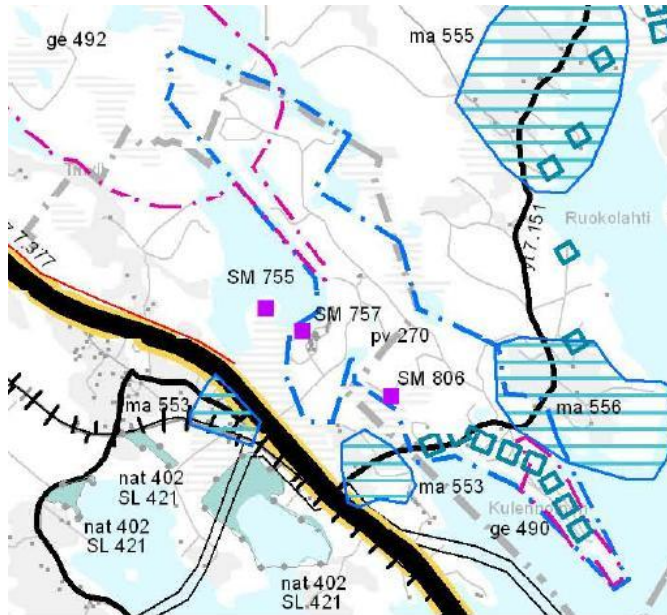
Kulenoisharjun pohjavesialue on merkitty maakuntakaavaan pohjavesialueen (pv) kohdemerkinnällä. Kaavaan sisältyvät merkinnät pohjavesialueista, jotka ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä (I luokka) ja vedenhankintaan soveltuvia (II luokka). Pohjavesialueita koskeva suunnittelumääräys on esitetty alla. Lisäksi suositellaan, että pohjavesialueille tulisi laatia suojelusuunnitelma, jota ollaankin nyt laatimassa.

Suunnittelumääräys

Alueelle ei tule sijoittaa pohjaveden laadulle vaaraa aiheuttavaa toimintaa.

Maa-ainesten ottaminen tulee sallia vain maisemointialueille, mikäli se ei vaaranna pohjaveden laatua tai vähennä saatavan pohjaveden määrää.

Kuvassa 7.2.1 on ote maakuntakaavasta Kulennoisharjun pohjavesialueella ja taulukossa 7.2.1 kaavan kohteet ja taulukossa 7.2.2 kaavamerkinnot.



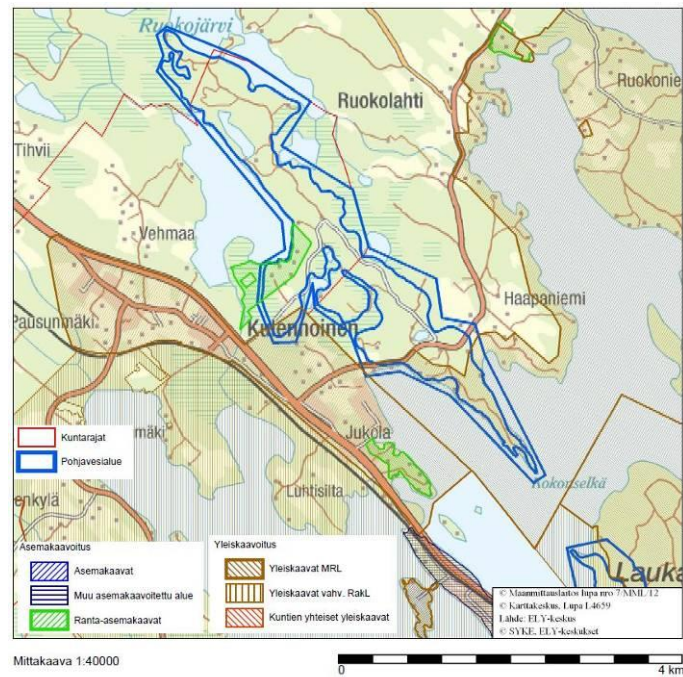
Kuva 7.2.1. Ote Etelä-Savon maakuntakaavasta ja kaavamerkinnot Kulennoisharjun pohjavesialueella.

Taulukko 7.2.1. Etelä-Savon maakuntakaavan kohteet Kulennoisharjun pohjavesialueella.

Kohde	Tunnus	Nimi	Huom.
Tieliikenne	yt 7.151	Jukola - Joughenniemi 4794	
Pohjavesialueet	pv 7.270	Kulennoisharju	
Arvokkaat geologiset muodostumat	ge 7.492	Kulennoisharju-Huosionkankaat	
	ge 7.490	Hattuharju	
Rakennettu kulttuuriympäristö ja kulttuurimaisemat	ma 7.556	Haapaniemen kylämaise-ma	Maakunnallinen, seutukaava, Rannat ja vesistöreitit, Kylät
Muinaisjäännökset	SM 7.806	Ankonpykälänkangas	asuinpaikat, kivikautinen
	SM 12.757	Hiekkalahti	asuinpaikat varhaismetallikautinen
	ma-s		Kulttuurihistoriallisesti merkittäviä, valtakunnallisesti arvokkaita Salpalinjan eli Salpa-aseman linnoitteisiin kuuluvia puolustusvarustuksia.

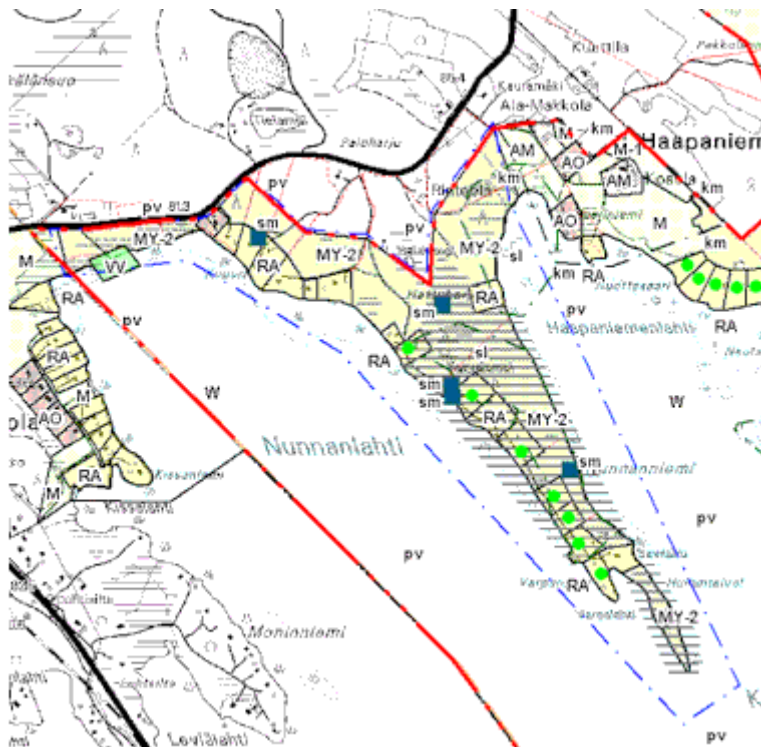
Yleis- ja asemakaavat

Kulenoisharjun pohjavesialueella on yleiskaavoja sekä ranta-asemakaava voimassa (kuva 7.2.2).




Kuva 7.2.2. Yleis- ja rantakaavat Kulennoisharjun pohjavesialueella.

Kulennoissharjun koillisosassa on voimassa Puruveden rantayleiskaava, joka on vahvistettu 15.2.2005 (kuva 7.2.3). Kaavan merkinnät ovat taulukossa 7.2.2.

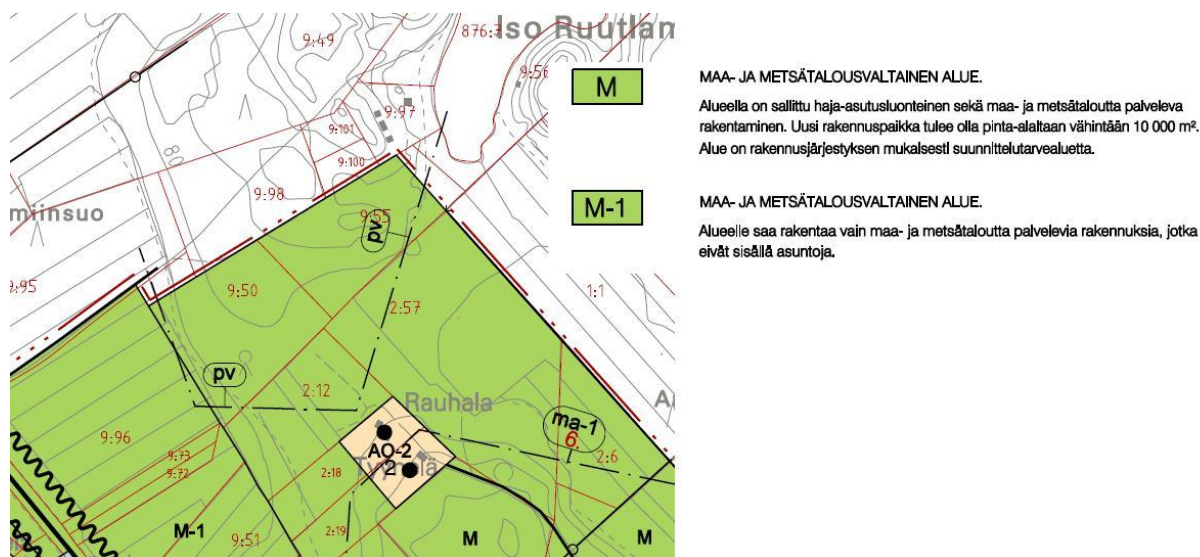


Kuva7.2.3. Ote Puruveden rantayleiskaavasta Kulennoisharjun pohjavesialueella.

Taulukko 7.2.2. .Kaavermerkinnät Puruveden rantayleiskaavassa.

Merkintä	Selite	Pohjaveden suojelun kannalta olennaiset määräykset
pv	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.	<p>Alueella on kemikaalien ja pohjavesien kannalta haitallisten jätteiden varastointi kielletty. Öljysäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisätiloihin tai maanpälle katettuun vesitiiviiseen suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa vähintään varastoitavan öljyn enimmäismäärää.</p> <p>Alueelle ei saa sijoittaa sellaisia laitoksia tai rakenteita, jotka saattavat aiheuttaa pohjaveden likaantumista tai muuttumista. Uudisrakentaminen pohjavesialueella edellyttää jätevesien käsittelymenetelmiä, joiden on täytettävä ympäristöministeriön asetuksen ja kunnan ympäristönsuojelumääräysten vaatimukset.</p> <p>Osa-alueella rakentamista ja muuta maankäyttöä saattavat rajoittaa vesilain 1 luvun 18 § (pohjaveden muuttamiskielto) ja ympäristönsuojelulain 8 § (pohjaveden pilaamiskielto). Rakennuslautakunnan on tarpeen vaatiessa pyydettävä asiasta asianomaisen ympäristökeskuksen lausunto.</p>
sl	Arvokas luontoalue	<p>Maankäyttö- ja rakennuslain 43.2 §:n nojalla määrätään, että alueella on kielletty maaperän kaivaminen, louhiminen, tasoittaminen, täyttäminen, puiden kaataminen sekä muut alueen luonnontilaa vaarantavat toimenpiteet ilman kunnan myöntämää maisematyölupaa. Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamista varten. Erityisesti on huomiota kiinnitettävä harjujen suojeleluun soranotolta.</p> <p>Maankäyttö- ja rakennuslain 43.2 §:n nojalla määrätään, että muu kuin alueen pääkäyttötarkoituksen tarpeita varten tapahtuva rakentaminen on kielletty.</p> <p>Maankäyttö- ja rakennuslain 43.2 §:n nojalla määrätään, että alueella on kielletty maaperän kaivaminen, louhiminen, tasoittaminen, täyttäminen sekä muut alueen luonnontilaa vaarantavat toimenpiteet ilman kunnan myöntämää maisematyölupaa.</p>
	Maisemallisesti arvokas alue	Maankäyttö- ja rakennuslain 41.2 §:n nojalla määrätään, että alueen pääkäyttötarkoituksen mukainen toiminta ja rakentaminen on sopeutettava alueen maisemallisiin arvoihin. Alueen maisemakuvaa ei saa turmella.
km	Kulttuurimaisemallisesti arvokas alue	
RA	Loma-asuntoalue	
SM	Muinaismuistoalue	
MY-2	Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja	
VV	Uimaranta	

Alueen keskiosassa pieni osa pohjavesialueesta kuuluu Kulennoisten osayleiskaavaan (kuva 7.2.4), joka on vahvistettu 15.3.2010. Alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta.



Kuva 7.2.4. Ote Kulennoisten osayleiskaavasta Kulenoisharjun pohjavesialueella.

Alueen keskiosassa, lomakylän alueella on voimassa Kulennoisten rantakaava, joka on vahvistettu 21.12.1989 (kuva 7.2.2).

Rakennusjärjestys

Maankäyttöä ohjataan myös kunnan rakennusjärjestyksellä. Rakennusjärjestykseen tulisi sisällyttää tarkat ohjeet, joilla säädellään pohjavesialueelle rakentamista.

Punkaharjun kunnan rakennusjärjestys on hyväksytty valvontalautakunnassa 18.10.2001 ja Kerimäen kunnan rakennusjärjestys on hyväksytty kunnanvaltuustossa 14.11.2001. Rakennusjärjestyksen mukaan tärkeillä pohjavesialueilla on kaikki jätevedet johdettava umpisäiliöön. Jätevesien käsittely ei saa aiheuttaa vaaraa vesistöle eikä pohjavedelle. Tärkeillä pohjavesialueilla öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt ja varastot tulee sijoittaa maan päälle ja varustaa katetulla suoja-altaalla. Pohjavesialueilla rakentamisesta todetaan, että hankkeen kohdistuessa vedenhankinnan kannalta tärkeälle pohjavesialueelle, on siitä hankittava ympäristöviranomaisen kannanotto.

Ennakoiva pohjaveden suojelu

Pohjavesialueiden maankäyttöä suunniteltaessa on arvioitava kaavan vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja. Pohjavesialueille saa kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan silloin, kun pystytään aukottomasti osoittamaan, että teollisuuden toiminnasta ei aiheudu pohjavesialueille riskiä.

Riskitoiminnoille tulee kaavoituksessa osoittaa riittävästi paikkoja pohjavesialueiden ulkopuolella.

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville teille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

Mikäli maankäytön suunnittelun kohteena olevan alueen pohjavesiolosuhteita ei tunneta riittävällä tarkkuudella pohjaveden suojelun takaamiseksi, tulee pohjavesiolosuhteet selvittää maankäytön suunnittelun yhteydessä.

Rakennusjärjestykseen tulee sisällyttää tarkat ohjeet, joilla säädellään pohjavesialueelle rakentamista. Rakennusjärjestyksessä tulee kiinnittää huomiota muun muassa jätevesien käsittelyyn ja johtamiseen, viemäreiden tiiviyyteen, polttoöljysäiliöiden suojaukseen ja rakennustoiminnan vaikutukseen pohjaveden pinnan tasoon.

Toimenpiteet - Kaavoitus

- Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja.
- Pohjavesialueet tulee osoittaa kullakin kaavatasolla asianmukaisin merkinnöin. Tarpeen vaatiessa kaavoituksessa voidaan käyttää pohjaveden suojeluun liittyviä tai sitä koskevia kaavamääräyksiä.

8. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT JA TOIMENPIDESUOSITUKSET RISKIEN POISTAMISEKSI

8.1 Yleistä Kulennoisharjun riskikohteista

Kulennoisharjun pohjavesialue on luokiteltu selvityskohteeksi (Vesienhoitolaki 1040/2006, 7 §). Pohjavesialueen riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukossa 8.1.1 (riskitekijöiden tarkistusaika 11.12.2009). Riskikohteet ovat kartalla liitteessä 4. Toimenpideohjelmataulukko on esitetty liitteessä 5.

Taulukko 8.1.1. Riskitekijät ja riskin suuruus Kulennoisharjun pohjavesialueella (Herta POVET-tietojärjestelmän 11.12.2009 mukainen). Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski eikä ainetta välttämättä ole todettu alueen pohjavedessä.

Riskitekijä	Riskin suuruus luokka	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi	Pääasiallinen tilaa heikentävä aine
Maa- ja metsätalous	1	Ei riskiä/riski merkityksen	Keskeinen harjualue metsätalouskäytössä.	
Asutus ja maankäyttö	2	Kohtalainen riski	Jonkin verran haja-asutusta sekä loma-asutusta erityisesti Puruveden rannoilla. Lomakylä Kulennoisharjun rannassa	ravinteet
Teollisuus ja yritystoiminta	2	Kohtalainen riski	Entinen Tielaitoksen varikko ja nykyinen betoniasema.	öljy-yhdisteet, kemikaalit
Liikenne ja tienpito	1	Ei riskiä/riski merkityksen	Paikallistie ja alemman asteisia teitä. Ei suojauksia. Suolausmääristä ei tietoa, todennäköisesti vähäistä.	
Kuljetukset maa- ja rautateillä	1	Ei riskiä/riski merkityksen	Vähän kuljetuksia.	
Maa-ainesten otto	3	Riski on suuri	Suuria maa-ainesten ottoalueita. Suojakerrokset osin ohuita. Ei maisemoitu.	sulfaatti, alumiini, kloridi
Ilmansaasteet	1	Ei riskiä/riski merkityksen	Laajoja maannoksettomia soranottoalueita.	
Pilaantuneet maa-alueet	0	Ei toimintaa		
Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	1	Ei riskiä/riski merkityksen	Harjun viereisten soiden ojitukset. Suoveden mahdollinen imeytyminen harjuun.	
Pohjaveden otto	1	Ei riskiä/riski merkityksen	Vähäinen vedenotto tällä hetkellä.	
Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta	0	Ei toimintaa		
Kokonaisriski	3			
Huomautettavaa	Koepumppaus syksy 2004. Punkaharjun puolella Hiekkalahden pieni vedenottamo. Mahdollinen Savonlinnan vedenhankintakohde tulevaisuudessa. Entisen Tielaitoksen varikko: Polttoaineiden jakelumittarin jalustan alle jäänyt silmin nähden pilaantunut alue. Betoniasema käyttää pohjavesialueen vettä (n. 4,1 m ³ /d), kaivo soranottoalueella.			

8.2 Asutus

8.2.1 Jätevedet

Pohjavesialueen keskiosassa, lomakylän kohdalla on rakennettu viemäri. Kulennoisharjun eteläosassa sijaitsevaan Holiday Club Punkaharju -lomakylään kuuluu hieman alla 20 mökkiä. Vedenottamo sijaitsee aivan mökkien läheisyydessä. Mökkien jätevedet johdetaan viemäriin. Alueelle ei ole suunnitteilla muuta viemäröintiä ja jätevedet käsitellään muutoin kiinteistökohtaisesti.

Etelä-Savon alueella on käynnissä OMAVESI - Oikeaa tietoa maaseudun vesihuollosta -hanke, joka tarjoaa puolueetonta ja ilmaista neuvontaa haja-asutusalueen vesihuollosta koko Etelä-Savon alueella. Hankkeen toteutusaika on 1.1.2012 - 31.12.2013. Hankkeella lisätään erityisesti maaseudun yrittäjien ja kiinteistön omistajien tietoa jätevesien puhdistusvelvoitteista, edistetään hajajätevesiasetuksen toimeenpanoa sekä annetaan muuta

haja-asutuksen vesihuollon järjestämiseen liittyvää neuvontaa. Myös kyläyhdistykset ym. järjestöt voivat pyytää jätevesineuvojaa kertomaan alueen vesihuollon järjestämisen vaihtoehtoista. Hankkeen puitteissa Kulennoisharjun pohjavesialueen asukkaille on tarjottu ilmaista kartoituskäyntiä kesän 2012 aikana. Lisätietoja hankkeesta löytyy sivuilta:

http://www.savonlinna.fi/asukas/asuminen_ja_ymparisto/ymparistonsuojelu/omavesi-hanke

8.2.2 Öljy- ja kemikaalisäiliöt

Pohjavesialueen lounaisosassa on lämpökeskus, jonka yhteydessä on kaksi öljysäiliötä, joista toinen on tyhjä ja toisessa on pieni määrä kevyttä polttoöljyä. Metallisia säiliöitä ei ole su muutoin kuin ylitäytönestimellä. Öljylämmitys on varalla.

Kulennoisharjun pohjavesialueella ei Etelä-Savon pelastuslaitoksen rekisteritietojen mukaan ole muita öljysäiliöitä. Muutamalla alueen toimijalla on kemikaali- ja öljysäiliöitä, joita käsitellään omissa kappaleissaan.

8.2.3 Maalämpöjärjestelmät

Alueen maalämpöjärjestelmistä ei ole tietoa.

8.2.4 Vapaa-ajan alueet

Kaavamerkinnoissä (kuva 7.2.3) pohjavesialueen keskiosaan, Nunnanlahden pohjoisrannalle on merkitty uimaranta. Pohjavesialueella kulkee luontopolkuja. Vapaa-ajan alueet eivät muodosta riskiä pohjavedelle.

Toimenpiteet - Asutus

- Viemäriverkostoon kuulumattomien kiinteistöjen tulee tehdä selvitys jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet hajajätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevesijärjestelmästä on oltava ajan tasalla olevat käyttö- ja huolto-ohjeet. Uusi asetus tuli voimaan 15.3.2011 ja kiinteistöt, jotka eivät täytä vähimmäisvaatimuksia jätevesien puhdistustasolle, on saatettava asetuksen mukaisiksi viimeistään viidessä vuodessa asetuksen voimaantulosta.
- Rakennusjärjestysten mukaan tärkeillä pohjavesialueilla on kaikki jätevedet johdettava umpisäiliöön. Jätevesien käsittely ei saa aiheuttaa vaaraa vesistölle eikä pohjavedelle. Rakennuslupahakemuksissa on osoitettava, että käyttövetä on riittävästi saatavissa ja että jätevesistä huolehditaan siten, ettei pohjavesiä saastuteta.
- Kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja mattojen pesusta mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla. Ympäristönsuojelumääräyksillä tulee määritellä ne alueet, joilla pesu on sallittua pohjavesialueella.
- Pohjavesialueelle ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä. Öljysäiliöt on sijoitettava maan päälle ja varustettava tilavilla ja tiiviillä suoja-altailla sekä ylitäytönestimillä. Mikäli öljysäiliö on 2-vaippainen, ei suoja-allasta tarvita. Pelastuslaitoksen tulee merkitä selvästi pohjavesialueella sijaitsevat säiliöt öljysäiliörekisteriin ja pitää rekisteriä ajan tasalla.
- Rakennusjärjestysten mukaan tärkeillä pohjavesialueilla öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt ja varastot tulee sijoittaa maan päälle ja varustaa katetulla suoja-altaalla.
- Käytöstä poistetut öljysäiliöt tulisi kartoittaa ja arvioida niiden riskit sekä varmistaa niiden ympäristön maaperän tila. Käytöstä poistetut maanalaiset öljysäiliöt täyttöputkineen tulee poistaa kiinteistöiltä. Öljysäiliöiden poistosta tulee tehdä ilmoitus pelastusviranomaiselle sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tai kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle.
- Säiliöt (etenkin maanalaiset säiliöt) tulee tarkastaa säännöllisesti, ja pelastuslaitoksen tulee valvoa tarkastuksen toteutumista. Tarkastusten toteutumisen valvontaa on tehostettava. Öljysäiliö on korjattava tai poistettava käytöstä, jos määräaikaistarkastuksessa todetaan sen aiheuttavan öljyvahinkovaaraa.
- Kiinteistönomistajille tulee antaa selkeät ohjeet tarkastusvelvollisuudesta ja vastuusta, mikä heillä öljysäiliön omistajana on. Neuvonnan lisääminen voisi tulla kysymykseen esim. tiedotuskampanjalla, jonka suojelusuunnitelman seurantaryhmä voisi organisoida. Myös opastusta ilkeiden estämiseksi (lukitus ym.) sekä ongelmatilanteiden varalle olisi hyvä lisästä ja tarjota suojarakenteista mallipiirustuksia tai vastaavia (Tukesin ohjeet).
- Öljysäiliöiden omistajien on syytä tarkastaa oma vakuutusturvansa ja sen ehdot vakuutuksesta, sillä korvaukset öljyvahinkotapauksessa eivät ole itsestään selviä, etenkin jos öljysäiliötä ei ole koskaan tarkastettu ja säiliön kunnosta ei muutenkaan ole huolehdittu (esim. Fennia, 2011). Omistaja vastaa myös mahdollisen vuoden aiheuttamista kustannuksista. Vakuutusehdoissa usein edellytetään, että öljysäiliön omistaja tai haltija pitää huolta säiliönsä kunnosta tarkastuttamalla se säännöllisesti viranomaisen hyväksymällä tarkastusliikkeellä. Tarkastuspöytäkirjat tulee säilyttää, sillä ne ovat todisteina säännöllisestä huollosta. Kiinteistönomistajilla on mahdollisuus säästää kustannuksissa tilaamalla tarkastus yhdessä useammalle saman alueen öljysäiliölle.
- Nykyisten tai tulevien vedenottamoiden lähisuojavaikohyökkäyksille tai arvioidulle lähialueelle järjestelmiä ei tulisi rakentaa maalämpöjärjestelmiä. Mikäli kuitenkin alueelle halutaan rakentaa järjestelmä, tulee siihen olla vesilain mukainen lupa AVI:lta. Lähisuojavaikohyökkäysten ulkopuolella tehdään tapauskohtaista harkintaa. Kuntien tulee pyytää ELY-keskuksen lausunnon/kommentit kaikista I- ja II-luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista. Porauksessa tulee huolehtia siitä, ettei maaperään tai pohjaveteen pääse valumaan öljyä tai muita haitallisia aineita. Kaivarakenteiden tulee olla sellaiset, ettei niiden kautta pääse pintavesiä pohjaveteen. Huollon tai laitteen käytöstä poiston yhteydessä lämmönsiirtoaine on otettava talteen. Liuosta ei saa päästää maaperään tai pohjaveteen.

8.3 Tienpito ja liikenne

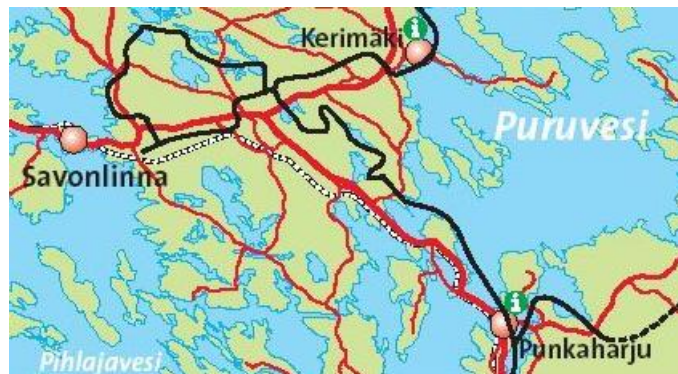
Kulenoisharjun pohjavesialueella kulkee Jukola-Jouhenniemi -yhdystie 4794 noin 1500 metrin matkalla. Tie on päällystetty ja kuuluu hoitoluokkaan II. Keskimääräinen vuorokausiliikenne on 671 ajoneuvoa/vrk, josta raskaanliikenteen osuus on 22 ajoneuvoa/vrk (3 %). Tiellä ei ole pohjavesisuojausjauksia. Yhdystietä 4794 ei suolata, siellä käytetään hiekkaa jossa on suolaa n. 2 %/t. Normaalityyppinen suolaa menee arviolta 6 t koko tien matkalle. Pohjavedessä ei ole havaittu kohonneita pitoisuuksia kloridia. Pitoisuus on tutkittu neljä kertaa havaintoputkesta 1-06 (max. 1,8 mg/l) ja kerran havaintoputkesta 16/04kp (4,5 mg/l).

Tie on riski pohjavedelle mahdollisten onnettomuuksien takia. Pohjavesialueen keskiosassa, tutkitun vedenottamopaikan ja tien 4794 välissä sijaitsee Tielampi. Maanpinta viettää jyrkästi tieltä kohti lampea, joka on noin 60 metrin etäisyydellä tiestä (kuva 8.3.1).



Kuva 8.3.1. Tielampi yhdystie 4794:ltä nähtynä. Kuva: Elina Lindsberg, 15.6.2012.

Pohjavesialueen halki kulkee Itä-Savon Moottorikelkkailijoiden ylläpitämä moottorikelkkareitti (kuva 8.3.2).



Kuva 8.3.2. Moottorikelkkareitti (musta viiva) Kulenoisharjun pohjavesialueen halki. Muokattu Itä-Savon Moottorikelkkailijoiden (s.a.) kuvasta.

Toimenpiteet - Tienpito ja liikenne

- Pohjavesialueen kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset tulisi selvittää (mitä tiestöllä kuljetetaan) ja laatia toimintaohjeet onnettomuustilanteiden varalle.
- Mahdollisen vedenoton käynnistyttyä pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden varsiin ja selvittää mahdollisuudet rakentaa tiesuojaus Tielammen kohdalle (tie 4794).

8.4 Maa-ainesten otto

Pohjavesialueella on otettu runsaasti maa-aineksia; noin 7 % pohjavesialueen pinta-alasta ja noin 10 % muodostumisalueen pinta-alasta on maa-ainesten ottoalueita (CLC2006). Ottotoiminta on keskittynyt alueen keski- ja pohjoisosiin. Maa-ainestenotto on aikanaan ulottunut lähelle pohjavesipintaa.

Kulenoisharjun pohjavesialueen maa-ainesten oton yleissuunnittelu on parhaillaan käynnissä.

8.4.1 Voimassa olevat luvat

Pohjavesialueella voimassa olevat maa-ainesten ottoluvat on taulukossa 8.4.1. Valtaosa luvista päättyy muutamana vuoden sisällä. Tämän hetken (15.5.2012) voimassa olevien lupien (taulukko 8.4.1) mukaan maa-ainesta voidaan ottaa Kulenoisharjun pohjavesialueella 1 821 100 m³. Alueilla tehtiin maastokäynnit 31.5.2012 ja 15.6.2012.

Läntisimmällä alueella (lupa 33196, päättyy 5.7.2021) ottoa ei ole aloitettu. Otto liittyy paikallisten oikaisuun.

Eteläisin ottoalue on Kerimäen kunnan puolella (lupa 33041, päättyy 21.5.2016, kiinteistö 1-25). Otto on käynnissä.

Heti edellisen ottoalueen pohjoispuolella on voimassa lupa 9849 (pättyy 1.6.2014, kiinteistöt 9-75, 9-99). Lupa-alueen länsiosaan on kasattu multaa, kantoja ja rakennusjätettä (kuva 8.4.1). Multaa tullaan käyttämään myös maisemointiin myöhemmin. Maassa on myös öljyläikkä ja itäpuolisella ottoalueella osittain täynnä olevia tynnyreitä. Ottoalueen itäosassa on pohjaveden havaintoputki, jossa pohjavedenpinta oli alle kaksi metriä maanpinnasta (31.5.2012). Alueella on aiemmin ollut Partasen sora-alue (ks. luku 8.5).



Kuva 8.4.1. Jätettä ottoalueella 9849. Kuva: Elina Lindsberg, 31.5.2012.

Edellisten alueiden itäpuolella on voimassa lupa 31950, joka päättyy 3.3.2014 (kiinteistö1-24). Alueella on kivi- kasoja (kuva 8.4.2). Alue on myös epäsiisti (jätettä). Veljekset Kontinen Oy:llä on ollut samalla kiinteistöllä ympäristölupa soranmurskausasemalle (Kerimäen rakennuslautakunta 13.4.2004). Päätös on ollut voimassa 31.12.2008 saakka. Laitoksen suunniteltu käyttöaika oli 1.3.-31.12.2004. Lupamääräysten mukaan pohjaveden pintaa ja laatua tuli tarkkailla ja asentaa tarkkailuputkia. Veden laatua tuli tarkkailla vesinäytteellä, josta analysoidaan öljyiset aineet. Veden laadun seuranta oli tehtävä joka kolmas vuosi. Tarkkailutulokset tuli raportoitava vuosittain kirjallisena valvontaviranomaiselle.



Kuva 8.4.2. Murskattua kiveä ottoalueella 31950. Kuva: Elina Lindsberg, 31.5.2012

Edellisten alueiden pohjoispuolella on voimassa lupa 9851 (kiinteistö 9-70, nyk. 9-104), joka päättyy 9.7.2014. Alueella on runsaasti varastokasoja ja pohjavesi osin paljastuneena (kuva 8.4.3). Samalla alueella havaittiin 15.6.2012 törmäpääskyn pesiä.



Kuva 8.4.3. Pohjavesi näkyvissä kiinteistöllä 9-104. Kuva: Elina Lindsberg, 31.5.2012.

Pohjavesialueen pohjoisosassa on voimassa kaksi lupaa. Toinen, pohjoisempi lupa (30027, kiinteistö 4:24) päättyy 16.8.2012. Alueelle on vireillä uusi lupahakemus. Alueella olevassa pohjavesiputkessa pohjavesi oli hieman alle 5 metrin syvyydellä putken päästä. Alueelle on varastoitunut hieman jätteitä (kuva 8.4.4). Aluetta on käsitelty myös kappaleessa 8.5.



Kuva 8.4.4. Jätteitä kiinteistöllä 4-24. Kuva: Elina Lindsberg, 31.5.2012.

Taulukko 8.4.1 Voimassa olevat maa-ainesluvut Kulenoisharjun pohjavesialueella (15.5.2012). Luvan hakijatiedot ovat hakemuksen mukaiset (eivät välttämättä samoja nykyään).

Luvan hakija	Tila	Lupa- päätös pvm ja luvan voimassa- olo/lupa	Ottamis- alueen pinta-ala (ha)	Otto- alueen pinta-ala (ha)	Kokonais- otto-määrä (m ³) sora ja hiekkä	Alin ottotaso (m, N60)	Suoja- kerros- paksuus pohja- veteen (m)	Pohjaveden tarkkailu lu- vassa, muuta huomioitavaa
Lemminkäinen Infra oy	9-94	4.7.2011 - 5.7.2021 /33196	0,5	0,5	20 000	+82,50	2,00	ottaminen liittyy paikallis- tien oikaisuun. Luiskat jäävät jyrkiksi, maisemoi- tuminen epävarmaa. Pv-pinnat vuosittain syysk. loppuun mennessä.
Lemminkäinen Infra oy / ki- viainestointa	9-70	1.6.2004- 9.7.2014 /9851		7	200 000	+82,00	-	Pv-pinnankorkeuden ja laadun tarkkailu, Määrätty ottamaan maape- ränäytteitä toiminnan loput- tua.
	9-74	8.4.2002 - 17.5.2012 /9747		1,5	85 000	+80,5		Alunp. A. Lepistön lupa.
	1-24	3.3.2009 - 3.3.2014 /31950	6,8	6	416 100	+80,5		Vuosi-ilm. 2009 teki Lem- minkäinen, ent. om. Veljek- set Kontinen Oy, jolla aiempi lupa 9827.
Pielisen Betoni Oy	7-15	15.4.2011 - 31.5.2021 /33067	6,9	6,9	520 000		2,00	Alueella pv-tarkkailu- pisteistä pv-pinnat vuosit- tain syysk. loppuun men- nessä.
Silvennoinen Raimo ja Jorma	4-24	16.8.2007 - 16.8.2012 /30027		6,5	220 000	+83	2	Väh. 2 pv-putkea, pinnan- korkeutta tarkkailtava
Sora ja kuljetus- liike Partanen oy ja Kuljetuslii- ke Töppönen	1-25	19.4.2011- 21.5.2016 /33041	3	3	290 000	+81,50	4,00	Alueelle asennettava väh. 2 pv-tarkkailupistettä, pv- pinnan lukemat toimitettava rakennustarkastajalle touko- ja lokakuun loppuun mennessä
Sora ja Kuljetus- liike Partanen	9-75, 9-99	1.6.2004 - 1.6.2014 /9849		7,4	70 000	+82,00		Vuoden 1993 luvan alueel- la alin ottotaso +81,00.

Lemminkäinen Infra Oy:n mukaan heillä on alueella seuraavat luvat (Lemminkäinen Infra Oy, 2012):

- Punkaharju Harjula 9:104 (lupa voimassa 9.7.2014 asti)
- Punkaharju Ruutharju 9:94 (määräalallemyönnetty lupa voimassa 4.7.2021 asti) (määräala liitetty Harjulan tilaan)
- Punkaharju Luhtasora 9:99 (lupa voimassa 8.7.2014 asti)
- Punkaharju Repoharju 9:89 (lupa voimassa 1.12.2008 asti)
- Punkaharju Mäkelä 9:74 (maa-aineslupa haussa)
- Kerimäki Soraharju 1:24 (lupa voimassa 3.3.2014 asti)

Pohjaveden tarkkailua on tehty Soraharjun 1:24 maa-ainesluvan yhteydessä. Alueella on neljä havaintoputkea, joista on mitattu pohjaveden taso kerran vuodessa syksyisin ja tulokset on toimitettu Kerimäen kuntaan. Putkista kolme on muovista uponalputkea ja yksi on rautainen vesijohtoputki. Lisäksi läheisen Suuren Lepikkolammen pintaa on mitattu. Punkaharju Harjulan tilalla (9:104) on ympäristölupa, joka on myönnetty 24.1.2002 ja on voimassa toistaiseksi (Lemminkäinen Infra Oy, 2012).

8.4.2 Päättyneet luvat

Kulennoiharjun pohjavesialueella on ollut runsaasti maa-ainestenottoa (taulukko 8.4.2) etenkin alueen pohjois- ja keskiosissa.

Taulukko 8.4.2 Päättyneet olevat maa-ainesluvut Kulennoiharjun pohjavesialueella (15.5.2012). Luvan hakijatiedot ovat hakemuksen mukaiset

Luvan hakija	Tila	Lupapäätös pvm ja luvan voima- sa-olo/lupa	Otto- alueen pinta-ala (ha)	Kokonais- ottomäärä (m ³) sora ja hiekkä	Pohjaveden tarkkailu luvassa, muuta huomioita- vaa
Kallio- ja maan- siirto Lepistö Ky	9-68	5.4.1988 - 5.4.1993 /8495	11,6	70 000	
Maansiirto Lepis- tö Oy	9-68	4.7.2000 - 4.7.2010/9610	3,8	125 000	Muut tilat: 9-86, 9-48
Enso-Gutzeit Oy Saimaan hankin- ta-alue	2-38	7.7.1992 - 6.7.1992/8981	3,06	278 000	
Enso-Gutzeit Oy Saimaan hankin- ta-alue	2-38	18.1.1983 - 18.1.1993/8241	2,3	10 000	
Muhonen Raimo	10-24	15.2.1983 - 15.2.1993/8479	0,2	2 000	
Savonlinnan Sora Oy	9-48	7.2.1984- 7.2.1994/8484	4,53	150 000	
Pielisen Betoni Oy	7-15	15.9.1992 - 15.9.1997/9251	2	220 000	
Pielisen Betoni Oy	7-15	9.5.2000 - 9.5.2010/ 9599	6,9	520 000	
Mikkonen Mikko ja Sairanen Seppo	1-11	15.3.1983 - 15.3.1993/8248	20	930 000	
Partanen Pentti	9-30	4.1.1983 - 4.1.1993/8475	2	150 000	
Partanen Matti	9-75	27.4.1993 - 24.4.2003/9070	5	150 000	
Tieliikelaitos / Itä-Suomen Tuotantoalue	2-45	23.11.1993- 23.11.2003/1994	2	52 000	Muut tilat: 2- 48
Tieliikelaitos / Itä-Suomen alue	2-45	10.2.2004- 10.3.2009/9834	3,42	42 000	Muut tilat: 2-48 Alin ottotaso +82,00

Taulukko 8.4.2 Päättäneet olevat maa-ainesluvut Kulennoisharjun pohjavesialueella (25.5.2012). Luvan hakijatiedot ovat hakemuksen mukaiset.

Luvan hakija/lupa	Tila	Lupapäätös pvm ja luvan voimassa-olo/lupa	Otto-alueen pinta-ala (ha)	Koko-nais-ottomäärä (m ³) sora ja hiekka	Pohjaveden tarkkailu luvassa, muuta huomioitavaa
Destia Oy Rocks	2-45, 2-48	7.4.2009 -7.4.2011/31375	2	15 000	Maisemointi. Alin ottotaso +82,50, 4,00 m suojakerros. Alueelle asennettava pv-putkia, korkeustiedot toimitettava 2 krt vuodessa rakennustarkastajalle.
Repobetoni Oy	9-79	9.12.1998 -9.12.2008/9635	10	850 000	Alin ottotaso +81,0
Lemminkäinen Oyj	9-69	4.1.1983 -4.1.2003/8469	8	200 000	Lupa siirtynyt Punka Betoni Oy:ltä. Muut tilat: 9-70.
Forssan Betonituote Oy	9-69	26.10.1993 - 26.10.2003/9142	2,73	200 000	
Lemminkäinen Infra Oy / Kiviainestoinnita	9-94	27.1.2004-27.2.2009/9833	1	15 000	Ottaminen liittyy paikallistien siirtoon. Myönnetty R. Turtiaiselle. Siirretty Lemminkäiselle 17.1.2006. Muut tilat: 9-49.
Veljekset Kontinen Oy	1-24	21.9.1993-31.10.2003/9125	12	801 000	Lupa myönnetty Mikkelin Betoni/Linnan Sora ja Betoni. Lupaa jatkettu kunnanhallituksen päätöksellä (27.10.1998) 31.10.2003 asti. Lupa siirretty kunnanhallituksen päätöksellä 27.10.1998 Veljekset Kontinen Oy:lle. Alin ottotaso +83,6
Veljekset Kontinen Oy	1-24	4.11.2003-31.12.2008/9827	6,82	473 000	Soranmurskausasemalle myönnetty ympäristölupa 13.4.2004.
Silvennoinen Raimo ja Jorma	4-13	29.9.1992-31.8.2002/9130	6,7	300 000	
Silvennoinen Raimo ja Jorma	4-24	11.6.2002 -11.6.2007/9722	6,5	250 000	Seurattava pohjavedenpinnan korkeutta. Suojakerros ylämpään pv-pintaan väh. 2 metriä. Alin ottotaso +84,0 - 91,0

Eteläisimpänä, kiinteistöillä 2-45 ja 2-53, sijaitsevan ottoalueen viimeisin lupa on päättynyt 7.4.2011 (kuva 8.4.5). Kuvanottohetkellä maa-aineslupa on ollut voimassa, mutta ottoa ei ole tehty. Samalla alueella on tutkittu vedenottamon paikka ja Makkosen sora-alue, jossa on ollut aikoinaan mm. murskausta. Kuvassa ottoalueen oikeassa yläkulmassa, Tielammen eteläpuolella, havaittiin yhä maa-ainesten ottoa (15.6.2012). Alue on muutoin osin maisemoitunut.



Kuva 8.4.5. Maa-ainestenottoalue kiinteistöillä 2-45 ja 2-53. Kuvanottohetkellä maa-ainestenottolupa on ollut voimassa. Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 14.5.2010.

Lännempänä, kiinteistöllä 2-38 viimeisin maa-aineslupa on päättynyt vuonna 1993. Ottoalue on kuvassa kaarihallin oikealla puolella (kuva 8.4.6). Alueella havaittiin yhä maa-ainestenottoa (15.6.2012).



Kuva 8.4.6 Vanha ottoalue (oikealla) kiinteistöllä 2-38 ja 2-53. Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 14.5.2010.

Betonitehtaan ympäristössä on useita jo päätyneitä maa-aineslupia. Maastokäynnillä 31.5.2012 havaittiin, että otto jatkuu yhä esim. betonitehtaan kaakkois- ja pohjoispuolella (myös kuva 8.4.8). Kaakkoisosan alueella on runsaasti rakennusjätettä, tynnyreitä ja öljyläikkiä maassa (kuva 8.4.7). Länsiosan alueella havaittiin myös törmäpääskyn pesiä.



Kuva 8.4.7. Jätteitä kiinteistöllä 9-48. Kuva: Elina Lindsberg, 31.5.2012.



Kuva 8.4.8. Päättäneitä maa-ainestenottolupia kiinteistöillä 9-89 (ylhäällä), 9-68(alhaalla vasemmalla) ja 9-48 (vas). Kuvassa näkyy myös Punkaharjun valmisbetonitehdas. Kiinteistöllä 9-68 on ollut kuvanottohetkellä lupa voimassa. 9-89:päättynyt vuonna 2008 ja 9-48 vuonna 1994. Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 14.5.2010.

Valkialammen ja Koiralammen välissä on päättynyt lupa (8479) 15.2.1993 (kiinteistö 10-24). Alueella havaittiin maastokäynnillä 15.6.2012 kotitarveottoa ja jätteitä (kuva 8.4.9).



Kuva 8.4.9. Kotitarveottoa kiinteistöllä 10-24. Kuva: Elina Lindsberg, 15.6.2012.

Toimenpiteet - Maa-ainesten otto

- Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenotto-alueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa.
- Uusissa luvissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjaveden-tarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa.
- Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laatua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa. Ennen ottamistoiminnan aloittamista tai toiminnan alkuvaiheessa tulisi tehdä kattava pohjaveden laadun analysointi. Soran ottamisen laajassa tarkkailussa tavallisesti määritettäviä pohjaveden parametrejä ovat haju, maku, sameus, väri, pH, happi, permanganaattiluku/TOC, sähkönjohtavuus, rauta, mangaani, sulfaatti, nitraatti, kloridi, kokonaiskovuus, alkaliniteetti, öljyhiilivedyt sekä koliformiset ja E.coli bakteerit. Lisäksi raskasmetallipitoisuudet tulee selvittää, mikäli näytteen läheisyydessä on malmiesiintymiä tai jos näytteen pH on alhainen. Alumiinipitoisuus voi olla tarpeen määrittää laajassa analyysissä, jos näytteen pH on alle 6. Kromipitoisuus määritetään, jos pH on yli 8. Väli-vuosina analyysivalikoimaa voidaan supistaa käsittämään vain keskeisimmät parametrit (esim. sulfaatti-, kloridi-, sähkönjohtavuus-, pH- ja happipitoisuus). Pohjaveden lämpötila mitataan aina näytteenoton yhteydessä. Jos pohjaveden laadun todetaan muuttuneen voi valvontaviranomai-nen määrätä näytteitä otettavan useammin tai tarkentaa analyysivalikoimaa. (Ympäristöministe-riö, 2009)
- Lupia myönnettäessä on huomioitava, että kerralla auki oleva alue on mahdollisimman pieni.
- Maa-ainestenottolupamääräyksiin ja maa-ainestenottolupia koskeviin lausuntoihin olisi jatkossa syytä kirjata pohjaveden tarkkailutietojen toimittaminen kuntaan, Etelä-Savon ELY-keskukselle ja terveydensuojeluviranomaiselle.
- Öljysora- ja asfalttiasemia ei sallita pohjavesialueella.
- Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida lupaehtojen mukaisesti. Kotitar-veottoa tulee seurata. Alueet tulee myös siistiä. Alueille ei saa tuoda uutta jätettä eikä jätettä saa välivarastoida soranottoalueilla.
- Nykyinen ottotaso kiinteistöllä 9-104 tulee selvittää, samoin ottoalueelle muodostuneen lammi-kon ottotaso.
- Törmäpääsky on luonnonsuojelulain perusteella rauhoitettu laji, joka on lisäksi luokiteltu uhan-alaiseksi. Muodostuneet törmäpääsky-yhdyskunnat tulee ottaa huomioon maa-ainesten oton yh-teydessä. Pesien hävittäminen on kiellettyä pesimäkauden aikana.

8.5 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Tielaitoksen varikko, Ruokolahdentie 1017

Pohjavesialueen keskiosassa, muodostumisalueen reunalla on entisen Tielaitoksen Kaakkois-Suomen tiepiirin Kulennoisten tukikohta (kuva 8.5.1). Alueella on ollut varikkotoimintaa 1960-luvun lopulta alkaen. Tielaitos on luo-punut varikosta vuonna 1998. Nykyisin Destia Oy on vuokrannut varikkoalueen pohjoispuolelta varastoalueen (kuva 8.5.1), jota käsitellään tekstissä myöhemmin.

Varikkokiinteistöllä on ollut huolto- ja toimistorakennus, autotallirakennus, asuinrakennus, varasto- ja ko-nesuojarakennus sekä polttoainemittarit säiliöineen. Alueella on ollut ennen tukikohtatoimintaa murskauslaitos. Kiinteistön jätevedet on johdettu puhdistuskaivoon ja edelleen saostusaltaaseen, josta ne on imeytetty maastoon. Kiinteistöjen lämmitysjärjestelmä on ollut öljylämmitys. Toiminta on käsittänyt raskaan kaluston huoltoa ja pesua. Alue on aiemmin toiminut kaluston ja välineiden varasto- ja parkkialueena. Alueella ei ole enää varikkotoimintaa. Asuin- ja toimistorakennus on muutettu asuinkäyttöön vuonna 2003. Osa varastotilasta on vuokrattu. Lämpökes-

kuksen yhteydessä olevista öljysäiliöistä toinen on tyhjä. Toisessa säiliössä on pieni määrä kevyttä polttoöljyä. Kiinteistössä on ollut pellettilämmitys vuodesta 2005 lähtien, mutta öljylämmitys on varalla.



Kuva 8.5.1. Entinen Tielaitoksen varikko (vasemmalla) ja nykyinen Destian varastoalue oikealla.

Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 14.5.2010.

Alueen maaperä on kairausten perusteella hiekkaa ja soraa ainakin viiden metrin syvyyteen. Kalliopinnasta ei tehty havaintoja. Maanpinnan korkeus on tasolla +79...81 m ja pohjavesipinta kohteen pohjoisosassa tasolla +77,32 m (20.6.2000) ja eteläosassa +76,89 m (31.7.2000). Alueella on myös talousvesikaivo, jota ei käytetä talousvetenä sen sisältämän rauta- ja kloridipitoisuuden vuoksi.

Vuonna 2000 tehdyssä perusselvityksessä maaperä todettiin lievästi pilaantuneeksi. Hiilivetyjen määrä oli enimmillään 10400 mg/kg. Kaivovedessä havaittiin kloridia 433 mg/l, ja pohjavesiputkessa enimmillään 100 mg/l ja öljyä 0,1 mg/l.

Alue kunnostettiin loppuvuonna 2000 massanvaihdoilla. Kunnostustyön loppuraportin mukaan öljyllä pilaantunut kohta (öljyhiilivetyjä 300...2000 mg/kg) sijaitsi polttoaineen jakelupisteen edustalla. Kunnostustyön yhteydessä poistettiin jakelumittarien huoltokaivosta silminnähden öljyinen vesi. Polttoaineiden jakelumittarin jalustan alle jäi n. 20 cm paksu tumma maakerrostuma, jossa voidaan arvioida olevan epäpuhtauksia. Maa-aines jätettiin jalustan alle, jotta toimiva jakelumittari jalustoineen jäi toimintakuntoiseksi. Kunnostuksen yhteydessä otetun vesinäytteen mineraaliöljypitoisuus oli 0,3 mg/l ja kloridipitoisuus 18 mg/l. Vesinäytteen öljypitoisuuden vuoksi kohteen pohjavesiputkesta käytiin joulukuussa 2000 ottamassa uusi näyte, jonka öljypitoisuus oli 0,10 mg/l ja kloridipitoisuus alle 5 mg/l. Öljypitoisuuden johdosta vedestä suositeltiin tutkittavaksi keväällä 2001 yksi näyte. Polttoainemittareiden yhteydessä olevat polttoainesäiliöt ovat olleet tyhjästä vuodesta 2000 lähtien.

Alueella on nykyisin mm. perunan- ja polttopuiden käsittelyä (ks. kpl. 8.8).

Nykyisellä varastoalueella tehtiin käynti 15.6.2012. Destia Oy on vuokrannut alueen syyskuun 2017 loppuun saakka. Alueella varastoidaan kesäsuolaa kaksikerroksisissa suursäkeissä noin 40 t avotaivaan alla. Talven 2011-2012 aikana alueella olevassa asfalttipäällysteisessä hallissa on tilapäisesti varastoitu talvisuolaa noin 40 t. Alueella on varastoitu tilapäisesti myös öljysoraa (n. 60 t) ja rikottua asfalttia (n. 40 t) ulkona maapohjalla. Pihalla on myös polttoainesäiliö (300-400 l), jota ei käytetä tankkaukseen alueella. Polttoaine tuodaan kanisterilla ja ajetaan säiliö muualle. Suolan varastointi alueella tullaan lopettamaan 30.9.2012 mennessä. Myös polttoainesäiliö ja öljysora siirretään pois. Alue on epäsiisti ja se tulee siistiä 30.9.2012 mennessä.

Alueen kaakkoiskulmassa on romahtanut rakennus, jossa on aiemmin ollut suolavarasto (vuoteen 1998 saakka). Entisen suolavaraston vieressä on pohjavesiputki. Varasto ei ole Destian omistuksessa.

Silvennoisen öljysora-asema Ruokolahti

Silvennoisen öljysora-asema sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa, jossa on nykyisin voimassa oleva maa-aineslupa. Kohteessa ei kuitenkaan tiettävästi ole ollut öljysoratoimintoja. Alueella on ollut siirtomurskausasema, joka on toiminut satunnaisesti. Kohteessa on selvitystarve. Alueelta ei ole pohjaveden laatutietoja.

Makkosen sora-alue Haapaniemi, Makkola

Makkosen sora-asema sijaitsee samalla vanhalla soranottoalueella kuin tutkittu vedenottamon paikka. Sora-asema on toiminut vuoteen 2003 saakka. Alueella on ollut sekä massanvalmistusta että murskausta. Kohteessa on selvitystarve. Alueen lähistöllä olevasta havaintoputkesta 1-06 on tutkittu mm. öljyhiilivetyjä, joita ei ole havaittu määritysrajoja ylittäviä pitoisuuksia.

Partasen sora-alue

Partasen sora-alue sijaitsee pohjavesialueen keskiosassa lähellä Hiekkalahden vedenottamo. Sora-alue on aloittanut toiminnan vuonna 1970. Alueella on ollut murskausta ja sille tuotu asfalttia tienpohjaksi 20-30 m³ noin 15-20 vuotta sitten. Alueelle on nykyisin varastoalue. Kohteessa on selvitystarve. Alueella havaittiin maastokäynnin (31.5.2012) yhteydessä runsaasti rakennusjätettä (ks. luku 8.4.1).

Toimenpiteet - Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet alueet

- *Entisen Tielaitoksen varikko ja varastoalue:* Varikkoalueen pohjavesiputkesta olisi hyvä ottaa näyte, josta analysoidaan kloridi ja öljyhiilivetytypitoisuus. Myös entisen suolavaraston viereisestä putkesta tulisi ottaa näyte ja analysoida samat aineet. Nykyinen Destian varastoalue tulee siistiä 30.9.2012 mennessä ja lopettaa suolan varastointi alueella.
- *Silvennoisen öljysora-asema Ruokolahti:* selvitystarve. Alueelta olisi hyvä saada pohjaveden laatu-tutietoja.
- *Makkosen sora-alue Haapaniemi, Makkola:* selvitystarve.
- *Partasen sora-alue:* selvitystarve. Alueelta olisi hyvä saada pohjaveden laatu-tutietoja.

8.6 Yritystoiminta

Punkaharjun valmisbetonitehdas.

Pohjavesialueen keskiosassa on Rudus Oy:n Punkaharjun valmisbetonitehdas (kuva 8.6.1). Betonitehdas on siirtynyt Rudus Oy:lle Lemminkäinen Infra Oy:ltä 3.7.2012. Lemminkäinen Oyj on hankkinut kiinteistön ja sillä sijaitsevat toiminnot omistukseensa vuonna 2002. Betonitehdas on toiminut myös nimellä Forssan Betoni Oy ja Punka-Betoni Oy. Forssan Betoni Oy muuttui Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy:ksi 1.6.2010 lähtien. Punkaharjun kunnan valvontalautakunta on myöntänyt 24.1.2002 ympäristöluvan Punka-Betoni Oy:lle valmisbetoniaseman ja kiinteän murskaamon toiminnalle. Ympäristölupa siirtyi Punka-Betoni Oy:ltä Lemminkäinen Oyj:n kiviainesyksikölle toistaiseksi 20.9.2007.

Alueella on toiminut aiemmin myös asfaltti-, murskaus- ym. asemia (Repo Betoni, Maansiirto Lepistö). Forssan Betoni Oy on ottanut kiinteistöltään vuonna 2002 viisi maanäytettä. Näytteistä on analysoitu kenttämittarilla öljypitoisuus. Kahdessa näytteessä oli viitteitä öljyhiilivedyistä.



Kuva 8.6.1. Rudus Oy:n Punkaharjun valmisbetonitehdas.

Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 14.5.2010.

Betonitehtaalla tehtiin yrityskäynti 15.6.2012. Kemikaaleja (lähinnä betonin lisäaineet, pesunesteet, öljyt ja voiteluaineet) säilytetään pääosin huoltohallissa, jonka pohjalla on betoninen umpisäiliö. Aineet eivät ole suoja-altaissa ja aineita on valunut lattialle. Kemikaaleille tullessaan hankkimaan suoja-altaat. Pesunesteitä ja hydrauliöljyjä säilytetään myös hieman etempänä betoniasemasta varastotilassa. Varastotilan lattiassa on lattiakaivo, johon aineita on valunut.

Betoniaseman alueella on viisi kuorma-autoa ja yksi pyöräkuormaaja, joita huolletaan hallissa ja tankataan kahdessa tankkauspisteessä. Säiliöt on lukittu eikä niissä ole suoja-altaita. Uudet säiliöt on tilattu ja diesel-säiliö tullaan mahdollisesti poistamaan käytöstä kokonaan. Pyöräkuormaajien tankkauspiste (n. 5 t metallisäiliö) on katoksessa maapohjalla. Metallinen dieselsäiliö (n. 20 t) ei ole katoksessa. Diesel-säiliön edustalle on valunut polttoaineita. Maanpinnassa on voimakas haju ja noin 3 cm pintaosa on öljyntyntynyt. Alue tullaan tutkimaan ja puhdistamaan. Tankkauspisteen vieressä on astiassa imeytysaineita. Lisäksi alueella on metallinen 5 t:n lämmitysöljysäiliö.

Tehtaalla on oma kaivo, josta vettä käytetään tehtaan toimintaan ja talousvedeksi hieman yli 4 m³/d. Lisäksi autonpesuun käytetään jonkun verran vettä. Kaivo sijaitsee alueen betoniasemasta kaakkoon. Autot pestään pihaalla. Piha-alue on päällystämätön ja vedet valuvat maastoon. Kuljetusautojen emäksinen pesuvesi saattaa nostaa pohjaveden pH-arvoa. Kaivosta on otettu talousvesinäyte toukokuussa 2011. Tulosten mukaan näyte täytti talousveden laatuvaatimukset, mutta ei laatusuosituksia rautapitoisuudesta (1200 µg/l) johtuen. Veden pH oli 6,5 ja kloridipitoisuus oli matala (1,5 mg/l), kuten myös nitraatti-, COD_{Mn}, fluoridi- ja mangaanipitoisuudet. Sähkönjohtavuus 480 µS/cm on hieman koholla ja veden kokonaispesäkeluku (22°, 72 h) oli 4 pmy/ml. Sinkkipitoisuus (190 µg/l) ylitti ohjeellisen ympäristölaatusuorin (60 µg/l).

Toimenpiteet - Yritystoiminta, Punkaharjun betonitehdas

- Polttoaineiden varastointi nykyisellään ei vastaa ympäristöluvan määräyksiä. Polttoaineiden varastointi muodostaa ilmeisen riskin pohjaveden laadulle, minkä vuoksi niiden varastointi on saatettava osaksi ympäristölupaa ja annettava tarpeelliset määräykset. Dieselsäiliön edustalla oleva maaperä tulee tutkia ja puhdistaa.
- Selvitetään milloin hallin ja varastorakennuksen umpisäiliöt on viimeksi tyhjennetty.
- Kemikaalien varastointiin tulisi hankkia suojakaukalot.
- Autojen pesuvesien käsittely tai niiden pohjavesialueen ulkopuolelle johtaminen.

8.7 Muuntamot

Kulenoisharjun pohjavesialueella on neljä pylväsmuuntajaa ja kaksi puistomuuntajaa (taulukko 8.7.1). Suojaamaton Lomapörssin muuntaja sijaitsee melko lähellä vedenottamoa.

Taulukko 8.7.1. Kulenoisharjun pohjavesialueella sijaitsevat muuntajat.

Muuntaja	Malli	Teho kVA	Öljyä kg	Suoja-allas / Muu suojaus	Sähkölaitos
Ruokosalo 95722	Puisto	30	65	suoja-allas	Suur-Savon Sähkö Oy
Harjusalo 95721	Puisto	30	65	suoja-allas	Suur-Savon Sähkö Oy
Kulenoisharjuntie 9572	Pylväs	100	100	ei	Suur-Savon Sähkö Oy
Tielampi 4745	Pylväs	200	190	ei	Suur-Savon Sähkö Oy
Lomapörssi 5798	Pylväs	315	235	ei	Suur-Savon Sähkö Oy
Nunnalahti 5112	Pylväs	50	90	ei	Suur-Savon Sähkö Oy

Toimenpiteet - Muuntamot

- Pohjavedenottamon läheisyydessä sijaitsevat muuntamo tulee vaihtaa öljyttömään tai siihen tulee rakentaa riittävät suojaukset. Tarvittaessa muuntamon alapuolella oleva maa-alue on tiivistettävä siten, että mahdollisessa vuototapauksessa öljy ei pääse imeytymään maaperään. Muuntajan alle voidaan myös rakentaa suoja-allas mahdollisia öljyvuotoja varten.
- Ei uusia suojaamattomia muuntajia pohjavesialueelle.

8.8 Maatalous

Peltoja on pohjavesialueen reunamissa pääasiassa alueen kaakkoisosassa. Pellot ovat nurmella tai niissä kasvatetaan viljaa. Pelloille ei ole tehty pohjavesialueiden peltoviljelysopimuksia tai suojavyöhykkeitä.

Pohjavesialueen lounaisosassa, varsinaisen muodostumisalueen reunassa varastoidaan, lajitellaan, pestään (100 t/v) ja pakataan perunoita ja lisäksi tehdään, pakataan ja varastoidaan polttopuita. Perunanpesun jätevedet johdetaan saostusaltaan ja kaivojen läpi. Betonisen altaan pohjalla on hiekat, joiden läpi pesuvesi menee.

Toimenpiteet - Maatalous

- Tilojen viljavuusanalyysit ja lannoitus suunnitelmien ajantasaisuus tulee tarkistaa sekä selvitetään mahdollisuudet pohjavesialueen peltoviljely -sopimuksille tai suojavyöhykkeiden perustamiselle. Torjunta-aineiden käyttörajoitukset on otettava huomioon.
- Perunanpesusta muodostuvien jätevesien käsittelyn riittävyyden selvittäminen.

8.9 Metsätalous

Harjun keskeisin osa on metsätaloudekäytössä. Pohjavesialueen pohjoisosassa on tehty metsähakkuita ja -toimenpiteitä, joiden johdosta kivennäismaata on paljastunut (kuvat 8.9.1).



Kuva 8.9.1. Metsähakkuita Kulenoisharjun pohjoisosassa Koiralammen lähistöllä. Kuvat: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 14.5.2010.

Toimenpiteet - Metsätalous

- Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta. Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästystä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2006). Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita.

8.10 Ilmastonmuutos

Kulenoisharju on vettä ympäristöön purkava pohjavesialue. Pohjavesiä purkautuu luoteessa Kulenoisjärveen ja Ruokojärveen, ja kaakossa Pihlajaveden lahtiin. Kulenoisharjun pohjavesialue rajautuu eteläosassa Puruvedeen. Puruveden tulvien on ennustettu kasvavan ilmastonmuutoksen seurauksena selvästi nykytilanteeseen nähden. Harvinaisempien tulvien korkeuden on arvioitu nousevan yli 0,5 m nykyisistä arvoista vuosisadan loppupuolta kohden. Havaintotietojen mukaan pohjaveden pinta on ollut alimmillaan tasolla +77,16 m (N60) havaintoputkessa 19/04. Ruokolahdessa vedenpinnan korkeus on tasolla noin +75,8 (N60). On mahdollista, että tulvatilanteissa tulvavettä saattaa imeytyä pohjaveteen.

Karkean tason paikkatietoanalyysin perusteella Puruveden ympäristössä mahdollinen vesistön pilaantumista aiheuttava riskikohde on Punkaharjun taajamassa sijaitseva teollisuuslaitos. Tämä laitos sijaitsee kuitenkin Puruveden virtaussuuntiin nähden pohjavesialueen alapuolella.

Muista tulvatilanteen Puruveden vedenlaatuun vaikuttavista riskeistä mainittakoon mahdollinen jätevesiviemärien tulviminen vesistöön.

Muiden tämän pohjavesialueen vesistöjen vedenkorkeuksiin ilmastonmuutoksen vaikutuksia ei ole mallinnettu.

9. POHJAVEDEN MÄÄRÄN JA LAADUN VALVONTA SEKÄ SEURANTA

9.1 Tarkkailu vedenottamolla

Vedenottamolla ei ole tarkkailuohjelmaa.

Toimenpiteet - Tarkkailu vedenottamolla

- Vedenottamolle tulee laatia pohjaveden tarkkailuohjelma.

9.2 Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä

Pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua tarkkaillaan riskitoimintojen (lähinnä maa-ainestenotto) yhteydessä (taulukot 9.2.1 ja 9.2.2)

Taulukko 9.2.1 Pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta Kulennoisharjun pohjavesialueen riskitoimintojen yhteydessä.

Seurantatyyppi	Seurattavat pisteet	Seurattavat aineet / pinnan korkeus	Tarkkailu kertaa/vuosi	Vastuutaho
Maa-ainesten ottolupa (9:94) 4.7.2011 - 5.7.2021	ei tietoa	pinnankorkeus	pohjavesipinnan lukemat vuosittain syysk. loppuun mennessä rakennustarkastajalle	Lemminkäinen Infra Oy
Maa-ainesten ottolupa (7:15) 15.4.2011-31.5.2021	ei tietoa	pinnankorkeus	toimitettava rakennustarkastajalle pohjavesipinnan lukemat vuosittain syysk. loppuun mennessä.	Pielisen Betoni Oy
Maa-ainesten ottolupa (1:25) 19.4.2011-21.5.2016	väh. 2 putkea	pinnankorkeus	toimitettava rakennustarkastajalle pohjavesipinnan lukemat vuosittain toukok. ja lokak. loppuun mennessä	Sora ja Kuljetusliike Partanen Oy ja Kuljetusliike Töppönen
Maa-ainesten ottolupa (4:24) 16.8.2007-16.8.2012	väh. 2 putkea	pinnankorkeus	pv-pinnankorkeutta seurattava oton aikana, lukemat toimitettava rakennustarkastajalle vuosittain touko- ja lokakuussa	Silvennoinen Raimo ja Jorma
Maa-ainesten ottolupa (9:70) 1.6.2004-9.7.2014	väh. 2 putkea	Pinnankorkeus Poltto- ja voiteluaineista peräisin olevat hiilivedyt, pH, alumiini, kloridi, sähköjohtavuus	vuosittain vuoden kuluessa, viiden vuoden päästä ja toiminnan päättyessä	Lemminkäinen Oyj
Maa-ainesten ottolupa (1:24) 3.3.2009- 3.3.2014	Alueelle on asennettava riittävä määrä pv-putkia	pinnankorkeus	Pohjaveden ja Suuren Lepikkolammen vedenpinnan korkeustiedot on toimitettava väh. 2 kertaa vuodessa (keväällä ja syksyllä) rakennustarkastajalle.	Lemminkäinen Oyj

Taulukko 9.2.2 Pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta Kulenoisharjun pohjavesialueen riskitoimintojen yhteydessä.

Seurantatyyppi	Seurattavat pisteet	Seurattavat aineet / pinnan korkeus	Tarkkailu kertaa/vuosi	Vastuutaho
VHS-seuranta	3/04, 5/04, 10/04, 12/04, 7/04, 15/04, 19/04, 18/04, 20/04, 1-06, 2-06, 3-06. 1-06	pinnankorkeus ammonium typpinä, hapen kyllästysaste, happi (liukoi- nen), COD _{Mn} , Cl, lämpötila, Mn, nitraatti typpinä, pH, Fe, sameus, sulfaatti, sähkönjohtavuus	2 (toukokuu, syyskuu) 2 (toukokuu, syyskuu)	Etelä-Savon ELY- keskus

Toimenpiteet - Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä

- Maa-aineslupien mukaiset havaintoputket tulee asentaa ja toimittaa tarkkailutiedot myös ELY-keskukselle sekä terveydensuojeluviranomaiselle.
- Uusissa luvissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjaveden-tarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa. Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laa-tua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa.
- Maa-ainestenottolupamääräyksiin ja maa-ainestenottolupia koskeviin lausuntoihin olisi jatkossa syytä kirjata pohjaveden tarkkailutietojen toimittaminen kuntaan, Etelä-Savon ELY-keskukselle ja terveydensuojeluviranomaiselle.
- Tarkkailutiedot tulisi toimittaa myös Etelä-Savon ELY-keskukselle Hertan POVET-tieto-järjestelmää varten.

9.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako

Veden käyttämisestä taloustarkoituksiin sekä talousveden laadusta ja laadun valvonnasta säädetään terveydensuojelulaissa (763/1994, muutos 441/2000) sekä sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 461/2000 ja terveydensuojeluasetuksessa (1280/1994). Talousveden desinfioimisaineiden hyväksymisestä säädetään kemikaali-laissa (774/1989). Vedenlaatua seurataan erillisen valvontatutkimusohjelman mukaisesti terveydensuojeluviranomaisen toimesta. Valvontatutkimusohjelma sisältää mm. talousveden säännöllisen valvonnan. Tarkkailuohjelmien päivitystarve tulee tarkastaa viiden vuoden välein tai tarpeen vaatiessa.

Vedenottoluvassa voidaan määrätä pohjavedenoton vaikutusten tarkkailusta. Tarkkailu riippuu luvasta. Usein pohjavedenoton määrällisen ja pohjavedenpinnan vaikutusten tarkkailua tehdään alueellisen ELY-keskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelmat sisältävät otetun veden määrän ja pohjavesipintojen tarkkailun ottamokohtaisesti kuukausittain.

Ottamon todellisen kapasiteetin arvioimiseksi on tunnettava sekä otetun veden määrä että vedenlaadun kehityminen pitkällä aikavälillä. Pohjavesien suojelun kannalta on tärkeää tarkkailla pohjaveden laatua riskitoimintojen lähistöllä, jotta mahdolliset muutokset havaitaan ajoissa. Pohjaveden laadun ja määrän tarkkailu tulee sisällyttää uusiin ympäristölupiin niille toimijoille, joiden toiminnasta voi aiheutua pohjaveden määrällisen tai laadullisen tilan heikkenemistä.

Vastuutahot

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

- vedenottamon tarkkailuohjelman hyväksyminen
- ohjaus ja valvonta
- vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesien toimenpideohjelma sekä vesipuidedirektiivin seurantaohjelmat

Punkaharjun vesi- ja viemärilaitos

- vastuu vedenoton tarkkailusta

Itä-Savon sairaanhoitopiirin ky./ Ympäristöterveydenhuolto

- terveydensuojeluviranomainen: vesilaitoksen valvontatutkimusohjelmat, jotka sisältävät mm. talousveden säännöllisen valvonnan

Kerimäen ja Punkaharjun kuntien rakennusvalvonta

- maa-ainesottoalueiden valvonta

Kerimäen ja Punkaharjun ympäristöviranomaiset

- ympäristölupien valvonta

Toiminnanharjoittajat

- seurannan kustannuksista vastaaminen siltä osin, kun se perustuu niiden aiheuttamiin riskeihin
- maa-ainestenottolupien lupaehtojen mukaiset seurannat

10. VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA

Erityistilanteissa voidaan vedenkäsittelyssä ja -jakelussa joutua poikkeamaan normaaleista vaatimuksista. Ta-voitteena tulee olla välttämättömän, terveydelle vaarattoman käyttöveden jakelu väestölle ja elinkeinoelämälle. Suuronnettomuuden tilanne vaatii alueellisen yhteystoiminnan parantamista ja keskitetyn johdon järjestämistä. Vesihuoltolaitoksen tulee varautua siihen, että tämän hetkinen organisaatio riittää poikkeustilanteiden vesihuollon järjestämiseen. Henkilöstön täydentämismahdollisuutta esim. kuntaorganisaatioon kuuluvilla henkilöillä tulee tutkia erilaisten tilanteiden varalle, ja täydennyshenkilöstölle on annettava tarpeenmukainen koulutus.

Kaikki pohjavesialueen toiminnot, jotka voivat uhata talousveden laatua, tulee kirjata vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan. Terveydensuojeluviranomaisen, vesilaitoksen ja epidemiaselvitystyöryhmän tulee laatia yhteistyössä suunnitelma tiedottamisesta erityistilanteissa. Suunnitelmaa on päivitettävä ja toimenpiteitä harjoitettava säännöllisesti puutteiden havaitsemiseksi. Toimintaohjeiden on oltava selkeitä ja helposti saatavilla.

Vesilaitoksen, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen sekä pelastuslaitoksen tulee varmistaa, että kaikki vedenmuodostumis- tai valuma-alueen toiminnanharjoittajat ovat tietoisia mahdollisesti aiheuttamastaan vaarasta veden hankinnalle. Toiminnanharjoittajilta tulee edellyttää onnettomuustilanteiden toimintasuunnitelman laatimista, ja varmistettava, että kyseisten viranomaisten yhteystiedot ovat ajan tasalla. Kyseisten viranomaisten tulee laatia yhteinen kirjallinen toimintasuunnitelma siitä, miten toiminnanharjoittajille tiedotetaan asiasta ja miten heitä valvotaan, miten keskinäinen tiedonkulku varmistetaan lupapäätösten ja tarkastusten yhteydessä saaduista talousvedelle vaaraa aiheuttavista toiminnoista sekä millä tavoin ja kuinka usein toimintaa onnettomuustilanteessa harjoitellaan.

Kemikaalionnettomuuksissa toimitaan olemassa olevien erityistilanne- yms. suunnitelmien mukaisesti. Kaikilla merkittävillä alueen toimijoilla tulee olla suunnitelma onnettomuuksien varalta. Suojelutoimenpiteet vahinkotapauksissa tulee selvittää tapauskohtaisesti yhteistyössä toimijan, vesilaitoksen ja pelastusviranomaisen kanssa, ja laatia selkeät, yksityiskohtaiset ohjeet toimenpiteistä. Toimenpiteitä tulee harjoitella säännöllisesti. Vahinkojen torjuntasuunnitelman tulee sisältää tiedot ainakin vaaraa aiheuttavista aineista (määrät, ominaisuudet, käyttäytyminen maaperässä ja pohjavedessä, mahdollisten vahinkojen laatu), hydrogeologiset olosuhteista (maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, pohjaveden virtaussuunnat ja nopeus), sijainnista pohjavedenottamoihin nähden ja suunnitelma siitä, miten lika-aineen leviämistä rajoitetaan ja vahinko korjataan. Samoin tulee yksityiskohtaisesti selvittää miten riskiä voidaan pienentää. Viranomaisten tulee antaa selkeät ohjeet suunnitelman laatimisesta.

Kemikaalionnettomuuksissa toimitaan olemassa olevien erityistilanne- yms. suunnitelmien mukaisesti.

Kemikaalionnettomuuksiin on varauduttu Etelä-Savon pelastuslaitoksen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa (vuosille 2005 - 2010), joka on vahvistettu vuonna 2006. Uutta öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmaa laaditaan parhaillaan. Torjuntasuunnitelmassa on selvitykset mm. torjuntayksiköistä, hälytysjärjestelmistä, torjuntahenkilöstön koulutuksesta, öljyvahingon jälkitorjunnan ja vahinkojätteen käsittelyn järjestämisestä sekä erityisistä öljyvahinkokohteista ja vaaratekijöistä. Suunnitelmassa on asiat todettu yleisellä ja periaatteellisella tasolla, mutta torjuntakalustosta on yksityiskohtaiset luettelot.

Uusi öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma on vahvistettu äskettäin uudistetussa palvelutasopäätöksessä. Etelä-Savon pelastuslaitoksen palvelutasopäätöksessä on huomioitu öljy- ja kemikaalivahingot sekä niihin ennalta varautuminen.

Pohjavesialueella tapahtuneesta öljy- tai kemikaalivahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa hätäkeskukseen (112) sekä aloittaa välittömästi torjuntatoimenpiteet. Hätäkeskus hälyttää pelastus-, terveys- ja ympäristönsuojeluviranomaiset sekä vesilaitoksen vastuuhenkilön paikalle.

Sen, jonka hallussa vahingon tai vahingon vaaran aiheuttanut öljy on, on ilmoitettava vahingosta tai sen uhas- ta hätäkeskukselle ja ryhdyttävä sellaisiin torjuntatoimiin, joita häneltä olosuhteisiin nähden voidaan kohtuudella vaatia (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 5 luku, 17 §). Lisäksi jokainen, joka varastoi öljyä samalla varastoalueella vähintään 100 000 litraa, mutta kuitenkin alle miljoona litraa, on velvollinen pitämään varastoalueella paikallisten olosuhteiden vaatiman määrän torjuntaan soveltuvaa imeytys- tai muuta vastaavaa ainetta ja

torjuntaan tarvittavaa kalustoa sekä huolehtimaan siitä, että saatavissa on niiden käyttöön perehtynyttä henkilöstöä (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 4 luku, 14 §).

Pohjavedelle vaaraa aiheuttavan vahingon sattuessa välittömistä torjuntatoimenpiteistä vastaa alueellisen pelastuslaitoksen päivystävä pelastusviranomainen. Torjuntatoimenpiteissä tarvittavaa kalustoa on pelastuslaitoksella.

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet (FCG Planeko Oy 2008):

- Liikenneonnettomuustapauksessa on selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet
- Mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, tulee imeytyminen maaperään mahdollisuuksien mukaan estää imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon
- Nopeasti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan haihtumista tulee edesauttaa poistamalla likaantunut maa-aines ja levittämällä se esim. muovikalvon päälle
- Likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava käsittelylaitokselle, jolla on asianmukainen ympäristölupa pilaantuneiden maamassojen vastaanotosta ja käsittelystä
- Mikäli haitallista ainetta epäillään päässeen pohjaveteen, tulee välittömästi aloittaa tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi. Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritellään jatkotoimenpiteet vedenottamon suojaamiseksi. Suojatoimenpiteenä saattaa tulla kyseeseen esim. suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan.
- Tarvittaessa on estettävä likaantuneen pohjaveden pääsy vesijohtoverkostoon sulkemalla vaarassa oleva vedenottamo. Korvaava vesi saadaan yhdysvesijohtoja pitkin muilta vedenottamoilta.

Talousvesiepidemian sattuessa vastuu- tai yhteyshenkilönä toimii terveysvalvontaviranomainen yhdessä selvitystyöryhmän kanssa. Veden jakeluun tai laitosten toimintaan tai käyttöön liittyvissä erityistilanteissa johto- ja tiedotusvastuu on vesilaitoksella.

11. TOIMENPIDEOHJELMAN VASTUUNJAKO

Suojelusuunnitelman toimenpideohjelma on koottu liitteeseen 5. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma tulee viedä Savonlinnan kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi. Suunnitelmien hyväksymisen yhteydessä tulisi kaupungin nimetä edustajansa seurantaryhmään.

Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja veden laatu-tietojen pohjalta seurantaohjelman. Suunnitelman toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain.

Seurantaryhmässä tulisi olla edustajansa ainakin Savonlinnan kaupungin ympäristötoimesta, pelastustoimesta, teknisestä toimesta, vesi- ja viemärlaitokselta, Itä-Savon sairaanhoitopiirin ky./Ympäristöterveydenhuollosta sekä Etelä-Savon ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista. Lisäksi maanomistajien sekä muiden alueella toimivien elinkeinojen edustus on syytä huomioida ryhmän kokoonpanossa.

12. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Suojelusuunnitelma on laadittu Kerimäen ja Punkaharjun Kulennoisharjun pohjavesialueelle EAKR-osarahoitteisen Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi -hankkeen yhteydessä.

Kulennoisharju on luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi selvityskohteeksi.

Pohjavesialueella on Punkaharjun kunnan varavedenottamo.

Pohjavesialueella on ollut runsaasti maa-ainestenottoa ja muutamia asfaltti-, murskaus- ja sora-asemia. Alueella toimii myös betonitehdas. Suojakerrospaksuudet ovat paikoin ohuet. Alueella on vain vähän asutusta, lähinnä loma-asuntoja vesistöjen rannoilla.

Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida.

Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia.

Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksia toimintoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Savonlinnan kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi.

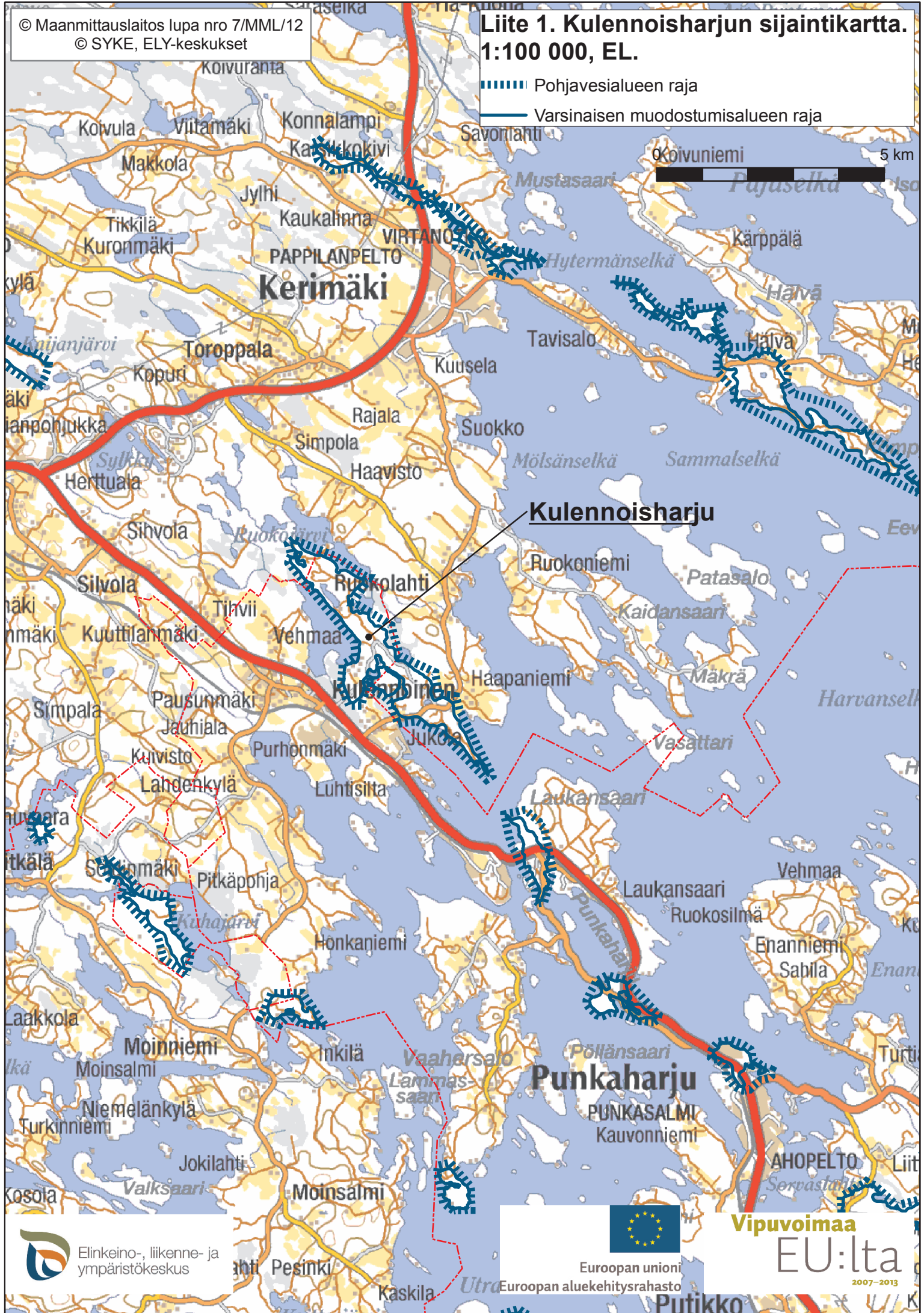
- Alapassi M., Rintala J. & Sipilä P., 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöopas 85. Ympäristöministeriö. Edita, Helsinki, 101 s.
- Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siir, P. & Suomela, T., 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas 2009. Suomen ympäristökeskus, 75 s.
- CLC2006. CORINE Land Cover 2006 -aineisto
- Etelä-Savon ympäristökeskus, 2008. Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala, 174 s. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=93041&lan=fi>
- FCG Planeko Oy, 2008. Brinkinmäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Espoon ympäristökeskus, Uudenmaan ympäristökeskus. 0101-D1345. 1
- Gustafsson, J., Kinnunen, T., Kivimäki, A.-L. & Suomela, T., 2006. Pohjavesien suojelu. Taustaselvitys, Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Itä-Savon Moottorikelkkailijat, s.a. http://www.is-kelkka.com/index.php?page_id=1502.
- Kiuru & Rautiainen Oy, 2011. Itä-Savon alueen vedenhankinnan varmistaminen yleissuunnitelma, 127 s.
- Laakso, M., 2011. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Siilinjärven kunta (Yleinen osio). Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry, 30 s.
- Lemminkäinen Infra Oy, 2012. Lausunto Kerimäen/Punkaharjun Kulenoisharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelmasta. Lasse Vihunen, Lemminkäinen Infra Oy, 15.10.2012.
- Maaperän tilan tietojärjestelmä, 2011. Ympäristöhallinto. <http://matti.vyh.fi> Kunnissa tietojärjestelmän selailukäyttö on mahdollista TYVI-operaattorin KuntaVAHTI käyttöliittymän kautta osoitteessa <https://tyvi.elma.fi/kuntavahti>.
- Metsähallitus, 2004. Metsätalouden ympäristöopas. 159 s.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2006. Hyvän metsänhoidon suositukset. 59 s. Saatavilla: <http://www.metsavastaa.net/files/metsavastaa/pdf/15FHyvan205Fmetsanhoidon5Fsuositukset2Epdf.pdf>
- Molarius, R. & Poussa, L., 2001. Merkittävät pohjaveden pilaantumistapaukset Suomessa 1976-2000. Suomen ympäristö 550. Tampere, Pirkanmaan ympäristökeskus, 44 s.
- Naumanen, P., Sorvari, J., Pyy, O., Rajala, P., Penttinen, R., Tiainen, J. & Lindroos, S., 2002. Ampumarata-alueiden pilaantunut maaperä. Tutkimukset ja riskienhallinta. Suomen ympäristö 543. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 282 s.
- Otava, S., 1999. Jakelumuuntajavauriot pohjavesialueiden riskitekijänä. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, energiatekniikan osasto, diplomityö. Seminaarityössä Jakelumuuntajan ympäristöriskit, Liimatainen J., 2002. Saatavilla: https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl10a1000/lisatty/2002_liimatainen-jakelumuuntajan_ymparistoriskit.pdf
- Petäjä-Ronkainen, A., Haajanen, K. & Panula-Ontto-Suuronen, A., 2010. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelma 2010-2015. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja, 3/2010.
- Pitkäranta, R. & Väre, S. Kulenoisharjun maa-ainesten oton yleissuunnitelma, Kerimäki, Punkaharju. 31.10.2012. Sito -yhtiöt.
- Pohjois-Savon ympäristökeskus, 2007. Remes, P. & Valta, H. (toim.). Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminmäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 1/2007.
- Poutamo, S., 2005. Etelä-Savon ulkoilureittisuunnitelma. Etelä-Savon maakuntaliitto, 39 s. Saatavilla: <http://www.esavo.fi/media/ulkoilureittisuunnitelma.pdf>
- Reinikainen, J., 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23 / 2007. Suomen ympäristökeskus, Edita Prima Oy, Helsinki, 164 s. [Verkkojulkaisu: Sivut luotu 5.10.2007. Sivuja muokattu 27.5.2008. Sivulla käyty 2.2.2012. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=75020>]
- Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. & Siir, P., 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä - taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. Suomen ympäristökeskus, 62 s.
- Turkki, P., 2000. Kartoitetut asfaltti-, öljysora- ja murskausasemat Etelä-Savossa v. 1960-2000. Mikkeli, 25 s.
- Veijalainen, N., 2006. Ilmastonmuutoksen vaikutus kerran 250 vuodessa toistuviin tulviin Vuoksen vesistössä. Raportti 12.10.2006, Suomen Ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. 26 s.
- Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen M. & Aaltonen, J., 2012. Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos - vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. WaterAdapt-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 16/2012. Suomen ympäristökeskus SYKE. 138 s. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=137197&lan=fi>
- Ylönen, K., 2005. Eräät orgaaniset ja epäorgaaniset haitta-aineet Etelä-Savon tärkeimpien vedenottamoiden raaka- ja pohjavesissä. Etelä-Savon ympäristökeskuksen monistesarja 65. Oswald Interkopio Oy, Mikkeli, 99 s.
- Ympäristöhallinto, 2011. Hertta 5.4- tietojärjestelmä.
- Ympäristöministeriö, 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=320708&lan=FI>

Liite 1. Kulennoisharjun sijaintikartta. 1:100 000, EL.




■■■■■ Pohjavesialueen raja

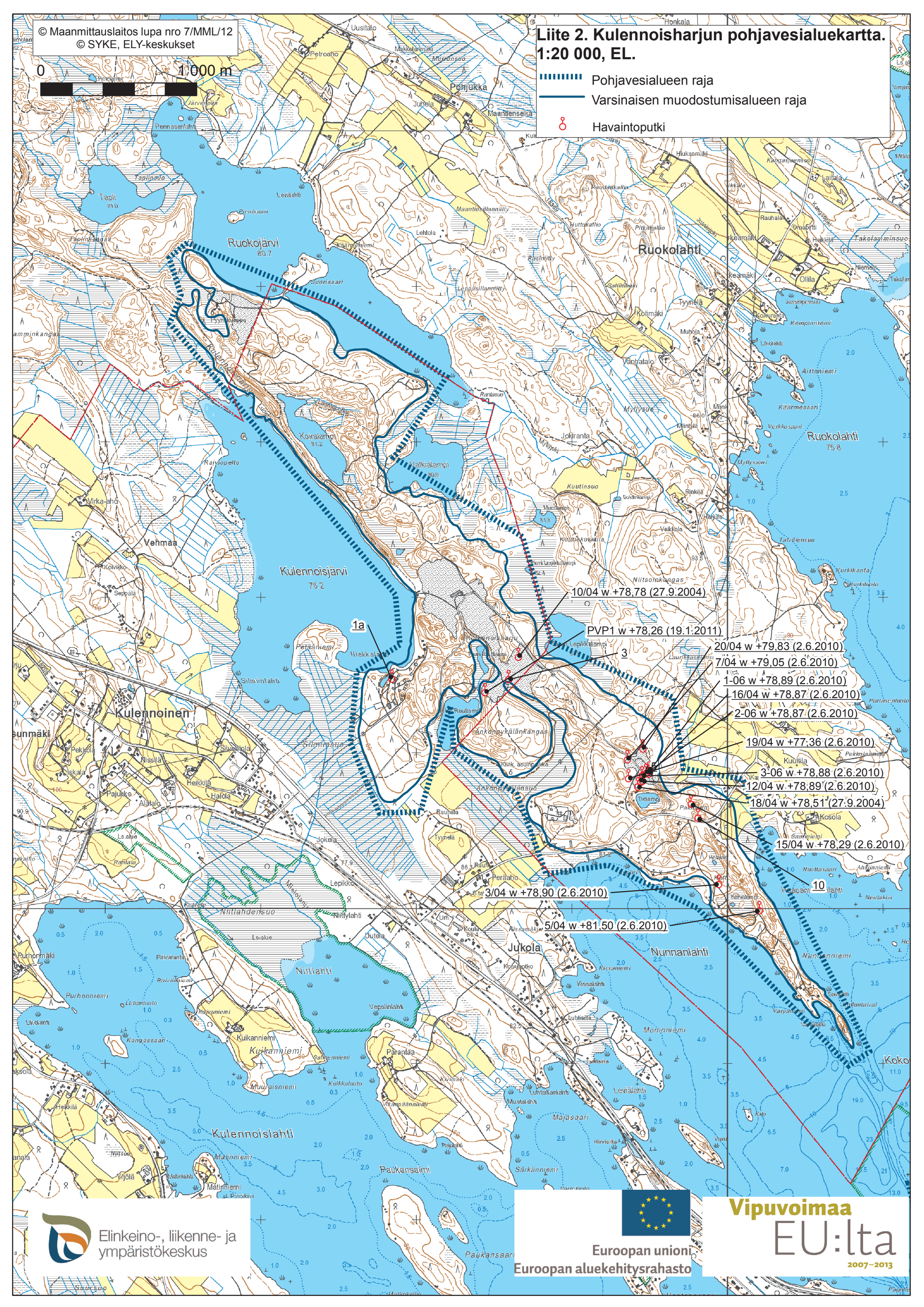
— Varsinaisen muodostumisalueen raja

5 km



Liite 2. Kulenoisharjun pohjavesialuekartta. 1:20 000, EL.

-  Pohjavesialueen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja
-  Havaintoputki



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa

EU:lta

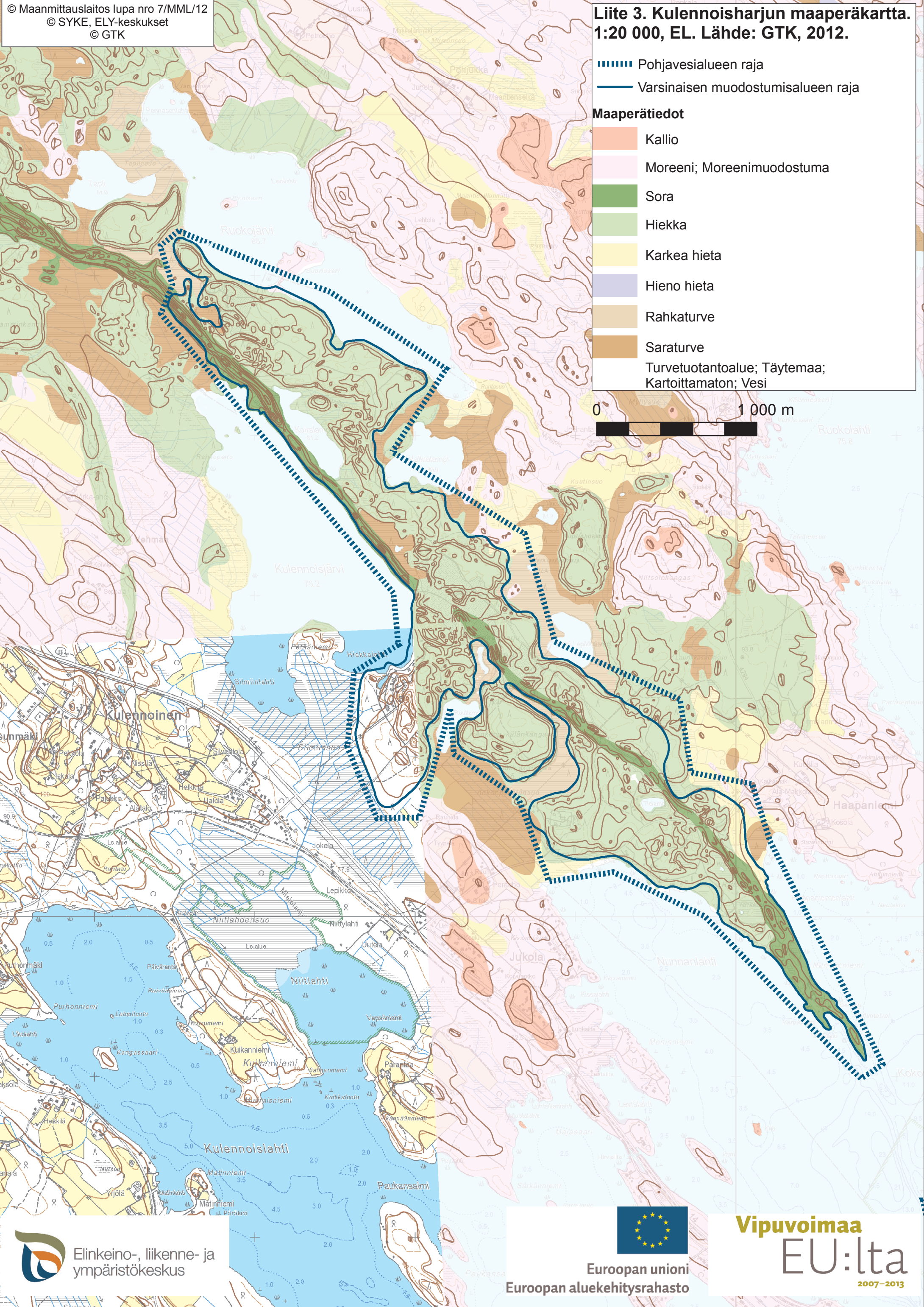
2007–2013

**Liite 3. Kulennoisharjun maaperäkartta.
1:20 000, EL. Lähde: GTK, 2012.**



..... Pohjavesialueen raja
— Varsinaisen muodostumisalueen raja

Maaperätiedot





- Kallio
- Moreeni; Moreenimuodostuma
- Sora
- Hiekka
- Karkea hieta
- Hieno hieta
- Rahkaturve
- Saraturve
- Turvetuotantoalue; Täytemaa;
Kartoittamaton; Vesi





Liite 4. Kulennoisharjun riskikartta. 1:20 000, EL.

-  Pohjavesialueen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja



Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet

-  Alueet, jotka eivät edellytä puhdistamista
-  Alueet, jotka on arvioitava ja tarvittaessa puhdistettava
-  Alueet, jotka tarvitsevat selvittämistä
-  Toimivat kohteet

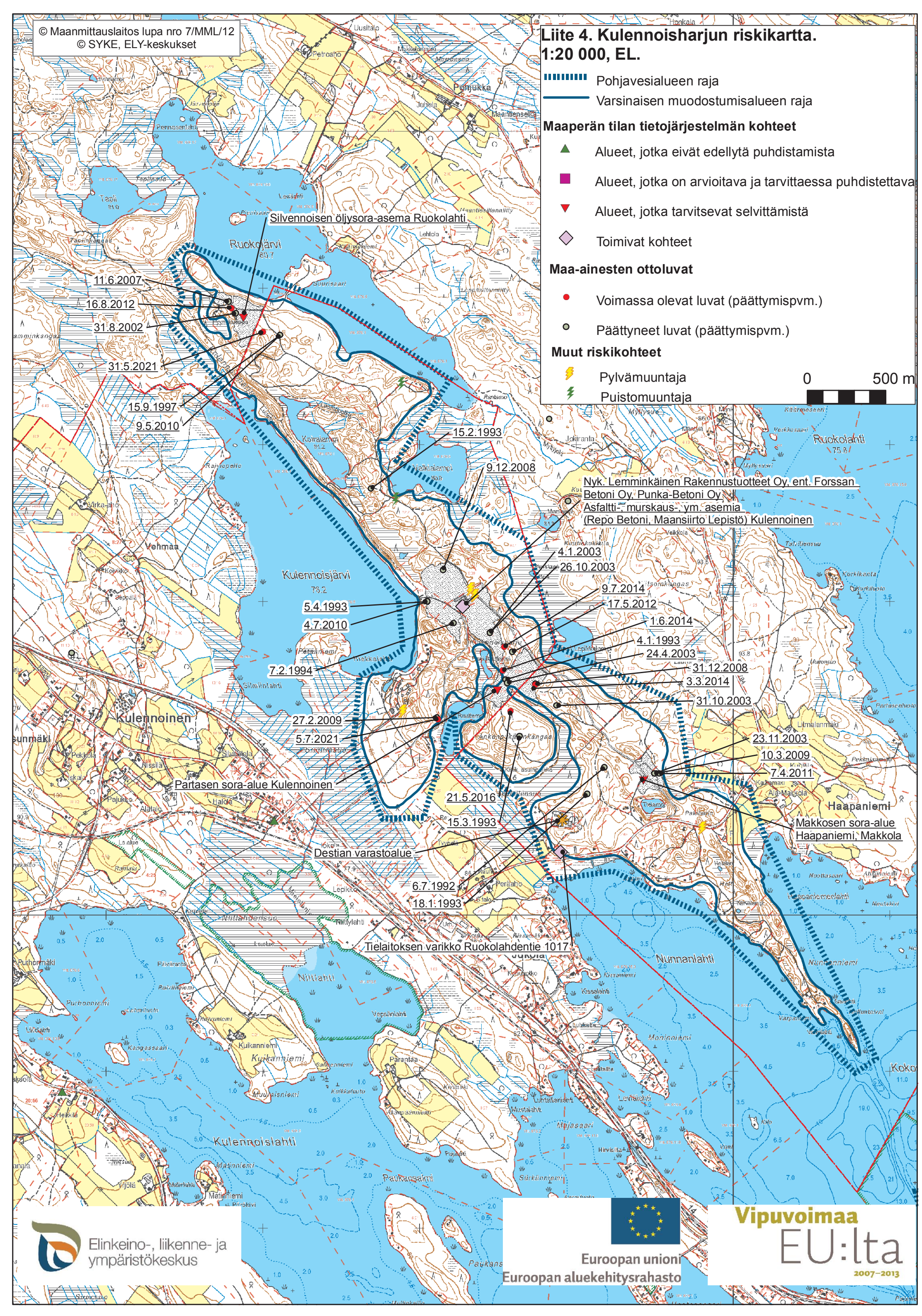
Maa-ainesten ottoluvat

-  Voimassa olevat luvat (päättymispvm.)
-  Päättyneet luvat (päättymispvm.)

Muut riskikohteet

-  Pylvämuuntaja
-  Puistomuuntaja

0 500 m



TOIMENPIDEOHJELMA KULENNOISHARJU				Liite 5.
7.11.2012				
Toimenpidesuosituks ² et toiminnot	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Kaavoitus:				
Pohjavesialue- ja pohjavedenottamo-merkinnät kaikkiin kaavoihin	Savonlinnan kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä	Savonlinnan kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Savonlinnan kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus , kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen	jatkuvasti	
Asutus:				
jätevesi				
Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2016	Jätevesiasetus
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen	2012-2016	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet
Tärkeillä pohjavesialueilla on kaikki WC-jätevedet johdettava umpisäiliöön.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen	jatkuvasti	Rakennusjärjestys
öljysäiliöt				
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi	kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2013	
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden ympäristön maaperän tilan varmistaminen	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	2012-2017	
Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille	kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2013	esim. esite jaettavaksi
Öljysäiliörekisteri, öljysäiliöluettelon ajantasalla pitäminen ja tarkastusten toteutumisen valvonnan tehostaminen	pelastuslaitos	kaupungin pelastusviranomainen	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella (kunto, tilavuus, tarkastusajat)
Pohjavesialueen maanalaisten öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kaupungin pelastusviranomainen	jatkuvasti	Tarkastus lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti 5/10 vuoden välein

Toimenpidesuosituks ¹ et toimin ² nottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Tärkeillä pohjavesialueilla öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt ja varastot tulee sijoittaa maan päälle ja varustaa katetulla suoja-altaalla. Öljysäiliöiden kohdalla suositellaan yksiputkijärjestelmään siirtymistä.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kaupungin rakennusvalvontaviranomainen	jatkuvasti	Rakennusjärjestys
Oman vakuutusturvan ja sen ehtojen tarkastaminen vakuutuksesta liittyen öljysäiliöihin.	kiinteistöjen omistaja/ haltija		välittömästi	Korvaukset öljyvahinkotapauksessa eivät ole itsestään selviä, eten ³ kään jo jos öljysäiliötä ei ole koskaan tarkastettu ja säiliön kunnosta ei muutenkaan ole huolehdittu
maalämpö				
Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava. Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja.	kaupungin rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Kuntien tulee pyytää ELY-keskuksen lausunnon/kommentit kaikista I ja II luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista.
muut				
Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä sekä ajoneuvojen ym. pesua pohjavesialueella	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Liikenne, tienpito:				
Selvitetään tiellä 4794 kuljetettavien vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ja aineet	Pohjois-Savon ELY-keskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2013	
Mahdollisen vedenoton käynnistyttyä pohjavesialue tulee merkitä hyvin teiden varsiin ja selvittää mahdollisuudet rakentaa tiesuojaus Tielammen kohdalle (tie 4794).	Pohjois-Savon ELY-keskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä		
Maa-ainesten otto:				
Nykyinen ottotaso kiinteistöllä 9-104 tulee selvittää, samoin ottoalueelle muodostuneen lammikon ottotaso	Ottaja	Kaupungin maa-aineslupien valvontaviranomainen, suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	välittömästi	
Luonnontilaisilla alueilla tai pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa.	Kaupungin maa-aines - ja ympäristölupaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	Kaupungin ympäristölupienv ⁴ alvontaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, ettei toimintojen sijoittumisesta aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Maisemointiotto tapauskohtaisesti.

Toimenpidesuosituks ¹ et toimin ² nottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Uusissa luvissa on edellytettävä pohjaveden tarkkailua.	Kaupungin lupaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen tarkkailuputken asentamista. Pohjavedenpinnan tasoa ja pohjaveden laatua tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Myös ottotaso ³ a tulee seurata säännöllisesti.
Maa-ainestenottolupamääräyksiin ja maa-ainestenottolupia koskeviin lausuntoihin olisi jatkossa syytä kirjata pohjaveden tarkkailutietojen toimittaminen kuntaan ja Etelä-Savon ELY-keskukselle.	Etelä-Savon ELY-keskus	kaupungin lupaviranomainen	jatkuvasti	
Voimassa olevat maa-ainesten ottoluvat. Lupa ⁴ ehto ⁵ jen valvom ⁶ inen (mm. suojakerrospaksuudet)	kaupungin lupaviranomainen	kaupungin maa-aineslupien valvontaviranomainen, suojelu-suunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Ottoalueilla seurattava pohjaveden pintaa ja laatua sekä ottotaso ³ a	Ottaja	kaupungin lupaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Ottoalueet tulee jälkihoitaa lupaehtojen mukaisesti.	Ottaja	kaupungin lupaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Vanhojen maa-ainesottoalueiden kunnostus ja maisemointi	Maanomistajat	Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Alueet tulee myös siistiä. Alueille ei saa tuoda uutta jätettä eikä jätettä saa välivarastoida soranottoalueilla.
Kotitarveoton seuranta	ottaja	kaupungin lupaviranomainen,	jatkuvasti	Maa-aineslaki
Vuonna 2011 päättyneiden maa-aineslupien jälkihoidon tarkastaminen.	kaupungin lupaviranomainen,	kaupungin maa-aineslupien valvontaviranomainen, suojelu-suunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Maa-ainestenottoluvat, Lemminkäinen Oy, selvitetään onko havaintoputket asennettu pohjaveden tarkkailua varten sekä sovittava tulosten toimituksesta kuntaan ja Hertan POVET-tietojärjestelmään	kaupungin lupaviranomainen,	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Maa-ainesottoluvat,Pielisen Betoni Oy , selvitetään onko havaintoputket asennettu pohjaveden tarkkailua varten ja pohja-veden tarkkailutulosten toimittamisesta kuntaan ja Hertan POVET-tietojärjestelmään sovittava.	kaupungin lupaviranomainen,	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	

Toimenpidesuosituks ¹ toiminnoittain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Maa-ainestenottolupa, Sora ja Kuljetus-liike Partanen Oy ja Kuljetusliike Töppönen, selvitetään onko havaintoputkia asennettu pohjaveden tarkkailua varten ja pinnan- korkeustietojen toimituksesta kuntaan ja Hertan POVET tietojärjestelmään sovittava	kaupungin lupaviranomainen,	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Maa-ainestenottolupa, Silvennoinen Raimo ja Jorma, selvitetään onko havaintoputkia asennettu pohjaveden tarkkailua varten ja pinnan- korkeustietojen toimituksesta kuntaan ja Hertan POVET tietojärjestelmään sovittava	kaupungin lupaviranomainen,	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Ottoalueille vähintään alku- ja lopputarkastukset	kaupungin lupaviranomainen,	kaupungin lupaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Ottoalueilla ei saa varastoida/käsitellä muualta tuotuja ylijäämämaita. Soranotto-alueet eivät myöskään ole jätteen varastointi- tai välivarastointialueita.	Ottaja	kaupungin lupaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Muodostuneet törmäpääsky-yhdyskunnat tulee ottaa huomioon maa-ainesten oton yhteydessä. Pesien hävittäminen on kiellettyä pesimäkauden aikana.	Ottaja	kaupungin valvontaviranomainen		Törmäpääsky on luonnonsuojelulain perusteella rauhoitettu laji, joka on lisäksi luokiteltu uhanalaiseksi
Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:				
Toimiva kohde / Tarkista selvitystarve : Tielaitoksen varikko, Ruokolahdentie 1017	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon ELY-keskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen		Otetaan pohjavesinäytteet vuonna 2012.
Selvitystarve / Tarkista selvitystarve: Silvennoisen öljysora-asema Ruokolahti	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon ELY-keskus, kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen		Alueelta ei ole pohjaveden laatutietoja.
Selvitystarve / Tarkista selvitystarve: Makkosen sora-alue Haapaniemi, Makkola	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon ELY-keskus, kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen		Koepumppauspaikka
Selvitystarve / Tarkista selvitystarve :Partasen sora-alue	toiminnanharjoittaja, kiinteistönomistaja/haltija	Etelä-Savon ELY-keskus, kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen		Alueelta ei ole pohjaveden laatutietoja.

Toimenpidesuosituks ¹ et toimin ² nottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Yritystoiminta, Punkaharjun betonitehdas				
Polttoaineiden varastointi on saatettava osaksi ympäristölupaa ja annettava tarpeelliset määräykset. Dieselsäiliön edustalla oleva maaperä tulee tutkia ja puhdistaa	toiminnanharjoittaja	Etelä-Savon ELY-keskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	2012	Polttoaineiden varastointi nykyisellään ei vastaa ympäristöluvan määräyksiä.
Tulee selvittää milloin hallin ja varastorakennuksen umpisäiliöt on viimeksi tyhjennetty.	toiminnanharjoittaja	Etelä-Savon ELY-keskus, kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	2012	
Kemikaalien varastointiin olisi hyvä hankkia suojakaukalot	toiminnanharjoittaja	Etelä-Savon ELY-keskus, kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen		
Autojen pesuvesien käsittely tai niiden pohjavesialueen ulkopuolelle johtaminen	toiminnanharjoittaja	Etelä-Savon ELY-keskus, kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen	2012	
Muuntamot:				
Ei uusia suojaamattomia muuntajia pohjavesialueelle.	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Muuntamokohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2013	
Pylväsmuuntamot korvattava puistomuuntamoilla	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Maatalous ja viheralueet:				
Selvitetään mahdollisuudet pohjavesi-alueen peltoviljelysopimuksille tai suojavyöhykkeiden perustamiselle.	tilojen omistajat, Pro Agria	Etelä-Savon ELY-keskus	2013	
Tilojen viljavuusanalyysien ja lannoitus-suunnitelmien ajantasaisuuden tarkistaminen	tilojen omistajat	Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Perunanpesusta muodostuvien jätevesien käsittelyn riittävyyden selvittäminen.	toiminnanharjoittaja	Etelä-Savon ELY-keskus, kaupungin ympäristön-suojeluviranomainen	2012	
Metsätalous				
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Pohjaveden ottaminen ja tarkkailu:				
Ottamon raakaveden analyysitietojen toimittamisesta Hertan POVET-tietojärjestelmään on sovittava.	Itä-Savon Vesi Oy, Itä-Savon sairaanhoitopiirin ky / Terveysvalvonta	Etelä-Savon ELY-keskus	2012	
Tarkkailuohjelman laatiminen	Vesilaitos	Etelä-Savon ELY-keskus	2013	Pohjaveden tarkkailuohjelman laatiminen.

LIITE 6. TERMIEN SELITYKSIÄ

Akviferi on pohjaveden kyllästämä ja vettä hyvin johtava maa- tai kivilajiyksikkö. Se on hydraulisesti yhtenäinen muodostuma, joka voi antaa käyttökelpoisia määriä vettä. Akvifereja ovat mm. yhtenäiset hiekka- ja sorakerrostumat ja ruhjeinen kallioalue.

Antikliininen pohjavesimuodostuma purkaa vettä ympäristöönsä (vastakohtana synkliininen muodostuma).

Antoisuus. Pohjavesialueen antoisuus kuvaa vesimäärää, joka pohjavesialueelta voidaan ottaa aiheuttamatta haitallisia sivuvaikutuksia.

Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on varsinaisen muodostumisalueen pinta-alan, imeytymiskertoimen ja alueen vuotuisen sadannan avulla laskennallisesti arvioitu alueen uusiutuvan pohjaveden määrä (m^3/d).

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) entinen Etelä-Savon ympäristökeskus.

Hertan 5.4. POVET-tietojärjestelmä Pohjavesitietojärjestelmä kattaa ympäristöhallinnon luokittelimilta pohjavesialueilta (n. 6500 kpl) ja ympäristöhallinnon pohjavesiasemilta (n.80 kpl) saatavat tiedot. Pohjavesialueilta kootaan pohjaveden laatuun ja määrään liittyviä havaintotietoja sekä alueen tutkimuksiin, riskikohteisiin ja maankäyttöön liittyviä tietoja. Lisäksi järjestelmään on tallennettu tietoa pohjavesialueiden ja pohjavesiasemien ulkopuolella sijaitsevista yksittäisistä kaivoista ja lähteistä.

Hydrogeologia eli pohjavesigeologia on luonnontiede, joka tutkii geologisten tekijöiden vaikutusta pohjaveden fysikaaliseen käyttäytymiseen, lähinnä sen alueelliseen esiintymiseen ja kemialliseen koostumukseen. Hydrogeologia tutkii myös pohjavesivaroja ja niiden hyödyntämistä.

Imeytymiskerroin kertoo maahan imeytyneen vesimäärän ja sadannan suhteen. Osa sadannasta haihtuu takaisin ilmakehään joko suoraan tai kasvillisuuden kautta ja osa valuu pintavesistöihin. Imeytymiskerroin ilmoittaa sen vesimäärän osuuden sadannasta, joka imeytyy maaperän kautta pohjavedeksi.

Lähde. Maanpinnalla oleva pohjaveden purkautumisalue.

OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu Palveluntarjoaja on Suomen ympäristökeskus. Internet-palvelussa nimeltä Oiva (palvelu) osoitteessa www.ymparisto.fi/oiva. Aineisto perustuu Hertan POVET-tietojärjestelmään. Palvelu on tarkoitettu ensisijaisesti asiantuntijakäyttöön. Palvelun käyttö on maksutonta.

Pistemäinen pohjavesialue on alue, jolta on esitetty vain vedenotto-kaivot pistemäisenä tietona. Useimmiten kyse on savenalaisesta muodostumasta tai kallioporakaivosta.

Pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytetään yhteisötason ja kansallisesti määritettyjä laatu- normeja. Mikäli yhdessä tai useammassa havaintopaikassa edellä mainitut pohjaveden tilan arviointikriteerit ylittyvät, tulee alueellisen ELY-keskuksen pohjavesimuodostuman kemiallista tilaa arvioidessaan ottaa huomioon aineen ja sen pitoisuuden vaikutukset ympäristöön ja veden käyttökelpoisuuteen talousvedeksi.

Pohjaveden määrällinen tila on hyvä, jos: 1) keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää; ja 2) pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske.

Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Aluehallintoviraston (AVI) (ent. ympäristölupavirastot, ent. vesioikeudet) vedenottamolle määräämä suoja-alue. Pohjavedenottamon suoja-alue muodostuu vedenottamoalueesta sekä lähi- ja kaukosuojavyöhykkeistä.

Pohjavesi on maankamaran vapaata vettä vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä. Laajemmin sillä voidaan tarkoittaa kaikkea maanpinnan alaista vettä, sillä pohjaveden muodostumiseen ja etenkin laatuun vaikuttaa suuresti se, mitä tapahtuu veden virratessa maaperän kyllästymättömän vyöhykkeen läpi pohjavedeksi.

Pohjavesialueen luokka (I tai II).

I luokka = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.

II luokka = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.

Pohjaveden muodostumisalue on alue, jolta sade- ja pintavedet suotautuvat maakerrosten läpi muodostaen pohjavesialtaan. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta akviferin veden laatuun tai muodostumiseen. Vyöhyke ulottuu hyvän tiiviysasteen yhtenäisesti omaavaan maaperään saakka (esim. savisilttimuodostuman kerrospaksuus > 3 m).

Pohjavesialueen reunavyöhyke on pohjavesialuerajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa.

Pohjavesikynnys on vettä huonosti johtava tai vettä läpäisemätön muodostuma (esimerkiksi kallio), joka estää pohjaveden vaakasuoraa virtausta.

Riskipohjavesialue on pohjavesimuodostuma, jossa ihmistoiminnan ja tilaa koskevan tiedon perusteella ei vallitse tai ei mahdollisesti saavuteta ympäristötavoitteita eli määrällistä tai kemiallista hyvää tilaa. Alueelliset ELY-keskukset tunnistavat ja arvioivat nämä alueet pohjaveden suojelun asiantuntijoina.

Synkliininen pohjavesimuodostuma kerää vettä ympäristöstään (vastakohtana antikliininen muodostuma).

Vedenottamo. Voi olla rakenteeltaan kuilu-, siiviläputki-, pora- tai lähdekaivo. Vedenottamo koostuu yhdestä tai useammasta kaivosta.

Vesihuoltolaitoksen valvontatutkimusohjelma on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 461/2000 mukainen ja käsittää vesihuoltolaitoksen käyttötarkkailun, jatkuvan ja jaksottaisen valvonnan. Valvontatutkimusohjelman laatii kunnan terveydensuojeluviranomainen yhteistyössä vesihuoltolaitoksen kanssa. Ohjelmaan tulee sisällyttää paikallisista olosuhteista aiheutuvat erityisvalvonnan tarpeet. Tutkimusohjelman pääpaino on verkostoveden seurannassa.

Vesilainmukaiseen vedenottolupaan liittyvä tarkkailuohjelma. Vedenottolupiin perustuva, alueellisen ELY-keskuksen hyväksymä tarkkailuohjelma, jossa on edellytetty pohjaveden korkeuden seurantaan ottoalueella ja sen ympäristössä. Tarkkailuohjelmassa voidaan myös edellyttää pohjaveden laadun seuranta

LIITE 7. SUOJELUSUUNNITELMIA JA POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVAA LAINSÄÄDÄNTÖÄ

1.1 Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö

Vesipuitedirektiivin artiklan 5 ja liitteen II mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteiden alkutarkastelu, mikä on käytännössä Suomessa jo tehty vuonna 1996 valmistuneessa pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusohjelmassa. Kartoitukseen joudutaan tekemään vain pienehköjä täydennyksiä ja päivityksiä.

Vesipuitedirektiivin liitteen II mukaan pohjavesialueilla, joissa mahdollisesti pohjaveden määrällinen ja laadullinen tila ei ole hyvä, tehdään ominaispiirteiden lisätarkastelu sekä arvio ihmisen toiminnan vaikutuksista. Näille alueille tulee lisäksi artiklan 11 mukaan laatia tarvittavat toimenpidesuosituksot pohjaveden hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi ja varmistamiseksi.

Ominaispiirteiden lisätarkastelu käsittää täydentäviä maaperä- ja pohjavesitutkimuksia, joita tehdään tarpeen mukaan. Esimerkinomaisesti eri tutkimuksia on lueteltu liitteen II kohdassa 2.2. Ihmisen toimintoja, joiden vaikutuksia olisi syytä selvittää, on listattu liitteen II kohdassa 2.3. Ne koskevat pohjavedenottoa sekä mahdollisia riskejä ja päästöjä pohjaveteen.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatimiseksi on vesi- ja ympäristöhallitus laatinut valvontaohjeen nro 65 23.10.1991. Suojelusuunnitelmien laadinta on perustunut pääosin tähän valvontaohjeeseen, jonka voimassaolo päättyi 23.10.1996. Suomen ympäristökeskus on laatinut vuonna 2007 taustaselvityksen ympäristöministeriölle, joka antaa uudet ohjeet suojelusuunnitelmien laatimiseksi.

Sekä direktiivissä että valvontaohjeessa edellytetään toimenpidesuosituksia, kuitenkin niin että vesipuitedirektiivi edellyttää ne sisällytettävän vesienhoitosuunnitelmaan. Vesienhoitosuunnitelmat ja niiden sisältämä toimenpideohjelmat ovat yleispiirteisempiä kuin suojelusuunnitelma. Suojelusuunnitelmassa toimenpidesuosituksot ovat yksityiskohtaisia ja osa suunnitelmaa. Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat 10.12.2009.

1.2 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

Pohjavesien suojelu perustuu pääasiassa ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja -asetukseen (169/2000) sekä vesilakiin (587/2011). Pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä on myös mm. maa-aineslaissa (555/1981), maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999), terveydensuojelulaissa (763/1994), jätelaissa (1072/1993) (uusi jätelaki (646/2011) tulee voimaan 1.5.2012), vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (ns. kemikaaliturvallisuuslaki 390/2005) sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä (1673/2009). Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) nojalla asettamissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa.

1.2.1 Pohjaveden muuttamiskielto

Pohjaveden muuttamiskielto-säännökset vastaavat uudessa vesilaissa asiallisesti ottaen vanhan vesilain säännöksiä. Uudessa vesilaissa hankkeiden luvanvaraisuutta koskevat säännökset on kuitenkin kirjoitettu aikaisemmista kielto-säännöksistä poiketen lupakynnyksiksi. Vesilain 3 luvun 2 §:n 1 momentin mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Kielto koskee myös esimerkiksi maa-ainesten ottoa ja muita toimenpiteitä, joista voi aiheutua edellä mainittu seuraus. Vesitaloushankkeen luvanvaraisuuden kannalta ei ole merkitystä sillä, toteutetaanko hanke vesi- vai maa-alueella.

Vesilain 3 luvun 3 §:n 1 momentin 2 kohdan mukaan vesitaloushankkeilla on 2 §:ssä tarkoitetuista seurauksista riippumatta aina oltava lupaviranomaisen lupa veden ottamiseen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muuhun pohjaveden ottamiseen, kun otettava määrä on yli 250 m³/vrk samoin kuin muuhun toimenpiteeseen, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m³/vrk. veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi ja 3 kohdan mukaan kun vettä imeytetään maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi. Vesilain 2 luvun 15 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaan ELY-keskukselle tulee tehdä 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista ennakkoilmoitus pinta- ja pohjaveden ottamisesta, kun otettava määrä on yli 100 m³/vrk ja ottaminen ei 3 luvun 2 tai 3 §:n mukaan edellytä lupaa.

1.2.2 Pohjaveden pilaamiskielto

Pohjaveden pilaamiskiellosta säädetään ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §:ssä. Säännöksen mukaan tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös pohjaveteen muutoin vaikuttavat toimenpiteet, jotka voivat aiheuttaa yleisen tai toisen edun loukkaamista ovat kiellettyjä. Pilaamiskielto on ehdoton, eikä siihen voi saada lupaa.

1.2.3 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta

Ympäristönsuojelulain 7 §:n mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus. Ympäristönsuojelulain 104 §:n mukaan maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä uudelle omistajalle tai haltijalle käytettävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Jos maahan tai pohjaveteen on päässyt ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaiselle (ympäristönsuojelulaki 76 §). Ympäristönsuojelulain 75 §:n mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

1.2.4 Öljysäiliöitä ja maalämmön hyödyntämistä koskevaa lainsäädäntöä

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä (344/1983 ja 1199/1995) sekä kemikaaliturvallisuuslaissa (3.6.2005/390 54 §).

Kunnan öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa esitetyllä tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Etelä-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta. Tämän jälkeen säiliön tarkastus tulee suorittaa tarkastuksessa todetun säiliöluokan mukaan. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Lämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n 1 momentin 12 kohdan nojalla toimenpidelupaa. Lämpökaivojen sijoittaminen maa-alueelle voi vaikuttaa pohjavesiesiintymän tilaan tai antoisuuteen. Käytännössä vaikutukset voivat olla sellaisia, että vesilain luvantarvekynnys (3:2) niiden perusteella ylittyy lähinnä silloin, jos lämpökaivo rakennetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella. Lämpökaivojen rakentamisesta voi joissakin tilanteissa aiheutua ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettua pohjaveden pilaantumisen riskiä suoraan tai välillisesti maaperän saastumisen kautta.

1.2.5 Ympäristölupamenettely

Ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa mainitaan toiminnot, joille tulee hakea ympäristölupa. Ympäristölupaa on haettava myös asetuksessa mainittua vähäisempääkin toimintaa varten, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

1.2.6 Maa-aineslaki

Maa-aineslaki (555/1981) ja sen muutokset (463/1997, 495/2000, 468/2005, 731/2005, 347/2008 ja 1577/2009) sekä valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) ja sen muutokset (382/2008 ja 1820/2009) säätelevät maa-ainesten ottoa. Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa, jota varten tulee tehdä ottosuunnitelma, joka sisältää jälkihoitosuunnitelman. Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-ainesten ottohankkeesta on pyydettävä lausunto elinkeino- liikenne ja ympäristökeskukselta.

Maa-ainesten ottamisesta ei saa aiheutua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, eikä tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen vedenlaadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

1.2.7 Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivi

Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivin 2006/21/EY tulee huomioida myös maa-ainesten otossa. Direktiivin toimeenpanoon liittyvät seuraavat lait ja laki- ja asetusmuutokset, jotka ovat tulleet voimaan 13.6.2008: Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008, KJVNä), Maa-aineslain muutos 23.5.2008/347, 5 a §, Ympäristönsuojelulaki 23.5.2008/346, 45 a § ja Pelastuslaki 23.5.2008/348, 9 §.

Pääsääntönä on, että jätehuoltosuunnitelma hyväksytään ympäristöluvan yhteydessä. Mikäli maa-ainesten ottohanke ei vaadi ympäristölupaa, jätehuoltosuunnitelma hyväksytään osana maa-aineslupaa ja jätehuoltosuunnitelma tulee tällöin sisällyttää lupahakemukseen tai sen liitteeksi. Jätehuoltosuunnitelman tavoitteet ja suunnitelma sisältö käyvät ilmi KJVNä 3 ja 4 §:stä. Kaivannaisjätteitä voivat olla esim. kaivualueen pintamaat, sivukivet ja vastaavat, jos niitä ei käytetä tai voida käyttää hyödyksi jokseenkin välittömästi ja suunnitelmallisesti esimerkiksi ottamisalueiden jälkihoidossa.

Voimassa olevista luvista jätehuoltosuunnitelma tarkastetaan ympäristöhallinnon toimesta vuositilastoinnin yhteydessä joka viides vuosi, ensimmäinen tarkastus oli 1.5.2009.

1.2.8 Talousjätevesien käsittely haja- asutusalueen talouksissa

Vuonna 2011 voimaan tullut valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) edellyttää kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso. Kunnat voivat soveltaa ankarampia puhdistusvaatimuksia herkästi pilaantuvilla alueilla. Asetus koskee kaikkia viemäriverkostoon liittymättömiä kiinteistöjä. Asetuksen myötä kaikkien tällaisten kiinteistöjen on vuoteen 2016 maaliskuuhun mennessä järjestettävä jätevesihuolto asetuksen vaatimalle tasolle.

Erityisen vaikeassa elämäntilanteessa olevat, kuten työttömät ja pitkäaikaissairaat, voivat saada vapautuksen asetuksen vaatimusten noudattamisesta. Vapautusta haetaan kunnalta ja se myönnetään viideksi vuodeksi kerrallaan. Puhdistustasoa koskevan vaatimuksen noudattamisesta vapautuvat kiinteistönomistajat, jotka asuvat kiinteistöllä vakituisesti ja ovat täyttäneet 68 vuotta ennen 9.3.2011. Jos kiinteistön jätevesistä kuitenkin aiheutuu ympäristön pilaantumisen vaaraa, voi kunnan ympäristönsuojeluviranomainen puuttua asiaan.

1.2.9 Ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain 19 §:n nojalla kunnanvaltuusto voi antaa tämän lain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä (kunnan ympäristönsuojelumääräykset). Määräykset eivät voi koskea tämän lain mukaan luvanvaraista toimintaa eivätkä 30 §:n 3 momentissa, 62 §:ssä tai 78 §:n 2 momentissa tarkoitettua toimintaa tai puolustusvoimien toimintaa. Kunnan ympäristönsuojelumääräykset eivät myöskään voi koskea toimintaa, jonka ympäristönsuojeluvaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ja joka rekisteröidään tietojärjestelmään siten kuin 65 §:n 1 tai 2 momentissa säädetään. Ympäristönsuojelulain muutoksen (1300/2004) nojalla ympäristönsuojelumääräykset voivat koskea vesien tilan parantamistoimia, jotka ovat vesienhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisen vesienhoitosuunnitelman mukaan tarpeellisia.

Ympäristönsuojelumääräykset tarjoavat kunnille mahdollisuuden saada oman alueensa ympäristön erityispiirteet huomioiduksi. Lisäksi määräyksillä voidaan tarkentaa ja selventää valtioneuvoston ja ympäristöministeriön asettamia yleisluontoisia ympäristönsuojelua koskevia velvoitteita. Ympäristönsuojelumääräysten tavoitteena on paikalliset olosuhteet huomioon ottaen ehkäistä ympäristön hajapäästöluonteista pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia haittoja.

Ympäristönsuojelumääräykset ovat kunnallisia määräyksiä, jotka ovat luonteeltaan alemman asteen normeja. Ne voidaan rinnastaa esimerkiksi kunnan rakennusjärjestykseen ja jätehuoltomääräyksiin. Ympäristönsuojelulain 19 §:ssä on lueteltu ne asiat, joista kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä voidaan antaa. Määräykset täydentävät osaltaan lakia ja sen nojalla annettuja asetuksia. Pohjavesialueiden pilaantumisriskin vähentämiseksi määräyksiä voidaan antaa esimerkiksi talousjätevesien käsittelystä, kemikaalien varastoinnista ja jätteiden sijoittamisesta maaperään pohja-vesialueilla. Määräysten käyttäminen on kunnissa vapaaehtoista.

1.2.10 Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä **Öljyvahingot sekä jakeluasemat:**

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998

Asetus öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta 636/1993 sekä sen muutokset 705/2000, 1410/2004 ja 1817/2009

Pelastuslaki 379/2011

Kemikaalit:

Kemikaalilaki 744/1989 muutoksineen

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999

Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Nestekaasuasetus 711/1993 sekä sen muutokset 1170/1995, 1093/1997 ja 129/1999

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös nestekaasuasetuksen soveltamisesta 344/1997

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaasuasetuksesta 1286/1993

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (CLP-asetus)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus CLP-asetuksen liitteessä VI tarkoitetuista kemikaaleista 5/2010

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 sekä sen muutokset 342/2009, 1818/2009 sekä 868/2010

Maatalous:

Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY) sekä sen muutos 834/2010

Valtioneuvoston päätös maatalouden ympäristötuesta 760/1995 sekä sen muutokset 1184/1995, 263/1996, 382/1996, 489/1997 ja 874/1997

Maa- ja metsätalousministeriön päätös maatalouden ympäristötuen perustuesta 768/1995 sekä sen muutokset 311/1996 ja 1112/1997

Valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007—2013 366/2007

Maa- ja metsätalousministeriön asetus ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä sekä maatalouden ympäristötuen koulutukseen liittyvästä tuesta 646/2000 sekä sen muutokset 328/2003, 246/2004, 263/2006

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä ja maatalouden ympäristötuen erityistuista 503/2007 muutoksineen 662/2007, 999/2007, 157/2008, 339/2008, 246/2009, 1370/2009 ja 494/2010

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen erityistuesta 647/2000 ja sen muutokset

Maa- ja metsätalousministeriön asetus eräitä eläimistä saatavia sivutuotteita käsittelevien laitosten valvonnasta ja eräiden sivutuotteiden käytöstä 850/2005

Laki kasvinsuojeluaineista 1259/2006 ja sen muutos 1500/2009

Maastoliikenne:

Maastoliikennelaki 1710/1995 sekä sen muutokset 1018/1996, 101/2000, 690/2000, 1586/2009 ja 484/2010

Maastoliikenneasetus 10/1996

Vesihuolto ja vesien hoito:

Vesihuoltolaki 119/2001 sekä sen muutokset 54/2005 ja 1488/2009

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006

Asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006

Laki vesienhoidon järjestämisestä 1299/2004

Talousvesi:

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001

Ympäristön- ja terveydensuojelu:

Terveydensuojelulaki 763/1994 muutoksineen

Terveydensuojeluasetus 1280/1994 muutoksineen

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta 737/1994

Laki ympäristövahinkovakuutuksesta 81/1998

Asetus ympäristövahinkovakuutuksesta 717/1998

Laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 383/2009

Valtioneuvoston asetus eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 713/2009

Luonnonsuojelulaki 1096/1996

Laki öljysuojarahastosta 1406/2004

Alueiden käytön suunnittelu:

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 muutoksineen

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 114/2012					
Tekijät Elina Lindsberg		Julkaisuaika Marraskuu 2012			
		Julkaisija Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja Euroopan aluekehitysrachasto			
Julkaisun nimi Kerimäen ja Punkaharjun Kulennoisharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelma					
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suojelusuunnitelma on laadittu Kerimäen/Punkaharjun Kulennoisharjun pohjavesialueelle EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi -hankkeessa. Hankkeen muut rahoittajat ovat Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Mikkelin Vesilaitos, Pieksämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR (Juva-Joroinen-Rantasalmi).</p> <p>Pohjavesialueella on Punkaharjun kunnan varavedenottamo.</p> <p>Kulennoisharju on luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi selvityskohteeksi. Pohjavesialueella on ollut laajamittaista maa-ainestenottoa ja muutamia asfaltti-, murskaus- ja sora-aseimia. Alueella toimii myös betonitehdas. Suojamaakerrospaksuudet ovat paikoin ohuet. Alueella on vain vähän asutusta, lähinnä loma-asuntoja vesistöjen rannoilla.</p> <p>Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida.</p> <p>Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia. Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksia toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmia seurataan ja päivitetään vuosittain. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Savonlinnan kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi.</p>					
Asiasanat Pohjavesi, suojelusuunnitelmat					
ISBN (PDF) 978-952-257-662-0	ISBN (painettu)	ISSN-L 2242-2846	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854	ISSN (painettu)	URN URN:ISBN:978-952-257-662-0
Kokonaissivumäärä 57		Kieli suomi		Hinta (sis. alv 8%)	
Julkaisun myynti/jakaja Julkaisu on saatavana vain verkossa: www.ely-keskus.fi/julkaisut sekä www.doria.fi					
Julkaisun kustantaja Etelä-Savon ELY-keskus					
Painopaikka ja -aika Mikkeli, 2012					

RAPORTTEJA 114 | 2012

KERIMÄEN JA PUNKAHARJUN KULENNOISHARJUN POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMA

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-257-662-0 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-662-0

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto